

10

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

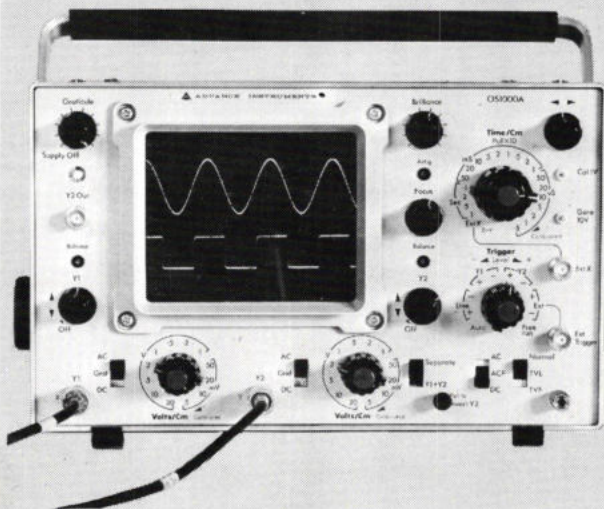
23e jaargang

16 mei 1975

f 1,95



Vraag:
Welke oscilloscoop
beneden 2500 gulden
biedt U de meeste techniek?
Antwoord:
De ADVANCE OS 1000A!



Simac Electronics heeft een vouwblad klaarliggen waarin alle mogelijkheden van deze kleine superieure oscilloscoop zeer gedetailleerd staan vermeld. In ruil voor de coupon stuurt Simac Electronics u dat bewijsmateriaal voor alle beweringen in deze advertentie. Maar natuurlijk kunt u er ook een demonstratie voor krijgen.

BON Aan antwoordnummer 2500 Steensel/Ehv.
 Graag ontvangen wij uw informatieblad
 demonstratie

van de OS 1000A

firmanaam

straat

plaats

telefoon

kontaktpersoon:

(geen postzegel plakken op de envelop)

RE-75-5



Hier een handvol bewijzen:

- Dubbelkanaals oscilloscoop.
- Beide kanalen met een bandbreedte DC 20-MHz (maar ze halen gemakkelijk 25 MHz).
- Gevoeligheid 5 mV/cm per kanaal.
- Tijdbasisnelheden van 0,5 μ S/cm tot 1 s/cm met expander van 10x
- Cascadeschakeling (komt zelden voor in deze prijsklasse).
- Addering van de kanalen Y1 en Y2. Verschilmeting door kanaal Y2 te inverteren.
- Ingebouwde vertragingsslijn.
- Onovertroffen triggerschakeling inclusief voor TV raster- en lijnsynchronisatie (vraag Simac Electronics de exacte cijfers van die unieke triggerkwaliteit en vergelijk ze met die van anderen).
- Direct vanuit tijdbasisstand schakelen naar XY-operatie via de kanalen Y1 en Y2 met volledig gebruik van de verzwakkers.
- Helderheidsmodulatie.
- Zaagtand-uitgang.
- Overzichtelijke en makkelijke bediening.
- Rechthoekig scherm van 10 x 8 cm.
- Draagbaar.
- Exacte prijs **f 2415,—** (excl. btw).
- **Prijswijzigingen voorbehouden.**

uit voorraad leverbaar

SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

Steensel, Eindhoveneweg 58 Tel. 04970 - 2011

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van
het Internationaal Documentatie Centrum voor
Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgave van: **Kluwer**
Technische Tijdschriften B.V.
Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9 – Postbus 23
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C. J. Bakker
J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. R. J. Koehoorn
R. Bakker	H. Leydens
W. De Boeck	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. W. v. Bokhoven	W. Olthoff
R. W. Budding	H. Saeys
C. L. Doesburg	drs. F. M. Schimmel
E. J. R. Engelen	D. H. Schravendeel
J. H. M. Goddijn	R. Sonépouse
H. Hinlopen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. Jansen	P. Vijzelaar
ir. F. H. J. F. Janssen	ing. T. W. Vreman (L&S IP)
drs. W. D. M. Janssen	D. Winia

jaarabonnement	(incl. 4% O.B.) f 33,80
losse nummers	(incl. 4% O.B.) f 1,95
gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	(incl. 4% O.B.) f 3,90
België	(incl. 6% O.B.) 530 Fr
losse nummers	(incl. 6% O.B.) 40 Fr
buitenland	f 54,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-
acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het
abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, ad-
vertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbe-
schrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-
ming van de uitgever.

© 1975

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren**
Verschijnt tweemaal per maand

 lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:
Impressie van de PM 3265 een 150
MHz oscilloscoop
(foto: Philips)

16 mei 1975
23e jaargang

In dit nummer:

Voorlichting

Elektronicadabra-piekertermenbaak	357/8
Op bezoek bij Motorola	368
Uitwerkingen examenopgaven elektronicamonteur	385

Halfgeleiders

OpAmp's in COSMOS-techniek	361
Planaire vermogenstransistoren	370

Meettechniek

Test- en meetinstrumenten	365
---------------------------	-----

Telecommunicatietechniek

Informatie overdracht via glasvezelgolfgeleiders (dl. 2)	373
Getalwissel vergemakkelijkt integratie van digitale filters	376
Beveiligingsschakeling in KTV-ontvanger	383

Bouwontwerpen

Getransistoriseerde produkt-detector	377
Ruitenwisser interval schakelaar	378
DC-AC millivoltmeter met automatische bereikomschakelaar	379

Elektro-akoestiek

Quadro-ontvanger/versterker (dl. 4-slot)	384
--	-----

Spitsvondige schakelingen

Digitale wisselschakelaar of automatische running lights	364
---	-----

Vaste rubrieken

RE-Journaal	359
Nieuws in het kort	360
Astro-elektronica	360
Informatie verwerking	387
Industriële produkten	389
Boekbespreking	393
Brochures	395
Zakennieuws	396

Rectificatie:

De auteur van het artikel over de Polykit LF-sinus en blokgenerator in RE 9 blz. 335 in P. Haddingh.
De foto's bij dit artikel zijn van A. Haddingh.



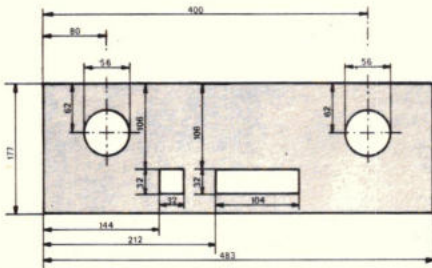
Gaten in alle vormen

Gaten maken is een van onze specialiteiten. Rond of rechthoekig of welke vorm dan ook, we maken ze graag en nauwkeurig.

In onze moderne uitgeruste werkplaats met o.a. coördinaten pons- en knabbelmachines kunnen we panelen konform Uw opgaven bewerken.

De tarieven zullen U alles meevallen omdat wij door rationele produktiemethoden en ruime ervaring korte werktijden kunnen realiseren.

Uw aanvraag voorzien van schets en materiaalopgaaf zullen wij graag behandelen.



VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

„Specialisten in
elektronika-onderdelen”
postbus 5005

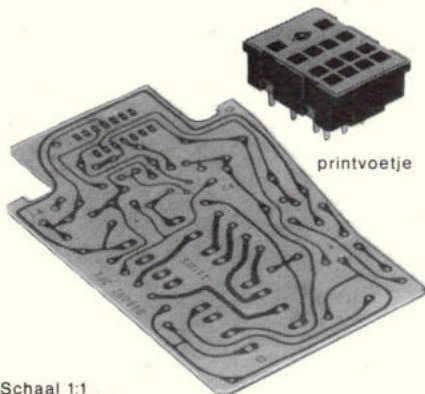
Schieweg 73
telefoon 015-569216
telex 32624

even uw aandacht

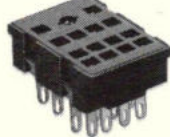
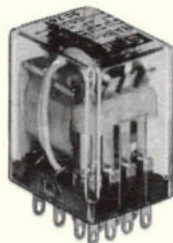
Verrassend hoge prestaties
Verrassend lage prijzen
Verrassend snel leverbaar

Smitt miniatuurrelais
type RABK

met Amerikaanse U.L. keur



Schaal 1:1



soldeervoetje

2-polig en 4-polig
contactbelasting 3A per contact

Montage

- Direct in gedrukte bedrading
- Soldeeraansluiting direct op relais
- Stekervoetje voor gedrukte bedrading
- Stekervoetje met soldeerlippen

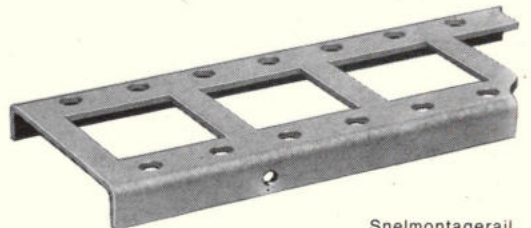


Fabriek van electromagnetische
en elektronische relais

Instrumentenfabriek H.M. Smitt B.V.

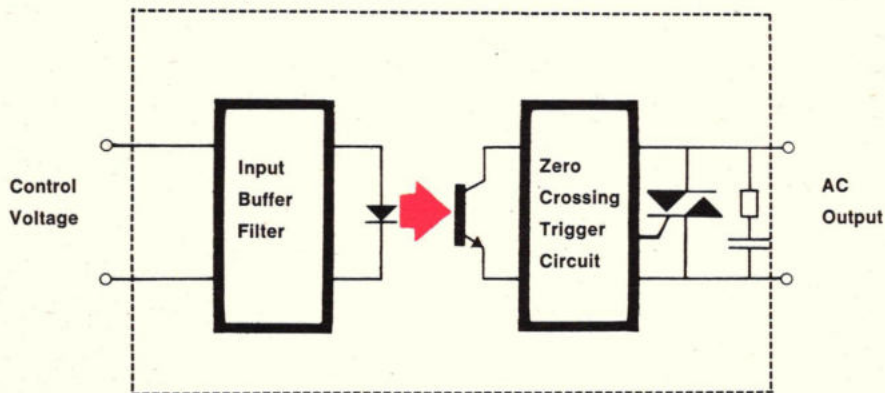
Middellaan 3-5 Bilthoven

Postbus 140 tel (030) 780813* telex 47600

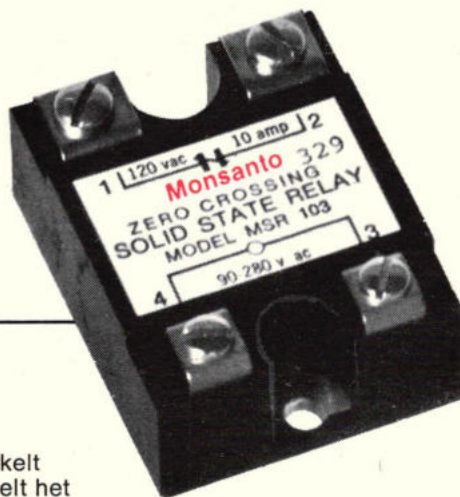


Snelmontagerail

Monsanto schakelt 10 AMPERE



Met dit OPTO-ISOLATOR Solid State Relais



Na een lange reeks suksessen introduceert Monsanto nu haar laatste ontwikkeling: de MSR 100/200 serie.

Wat maakt dit relais zo interessant: Het schakelt stroomsterkten tot 10 Amp. Bovendien schakelt het relais in op de nuldoorgang van de sinusspanning, waardoor inschakelpulsstoringen vermeden worden. Een RC netwerk dempt de uitschakelverschijnselen. De maximale toegelaten spanning tussen de geïsoleerde stuurschakeling en belasting bedraagt 1500 V. Het ingangsfiler zorgt ervoor, dat ruissignalen onderdrukt worden.

Daarbij komt nog:

- 100% solid state
- Robuuste behuizing
- Koelplaat overbodig
- Simpele montage en aansluiting.

Leverbaar in „Normally open” of „Normally closed” uitvoering.

Wilt u meer weten over de Monsanto MSR 100/200 serie of over de ruim 30 andere types Monsanto opto-isolatoren, bel dan 020 - 45 69 55 en vraag de gratis catalogi.

Monsanto

TECHMATION

Gebouw 105-106
Schiphol Oost.
Telefoon 020 45 69 55

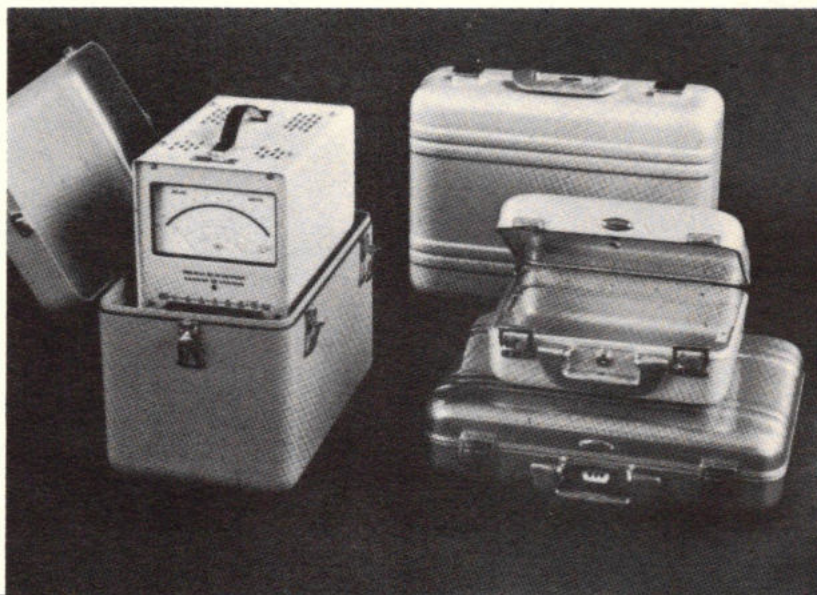
Wij hebben een passende oplossing voor de transportproblemen van uw kostbare instrumenten in 40.000 standaard uitvoeringen

in diepgetrokken aluminium, ook koffers volgens MIL specificaties, gas- en waterdichte uitvoeringen met ventielen

gratis documentatie op aanvraag

vi|tronic

PR.MARIANNELAAN 210
VOORBURG, TEL. 070-994144.

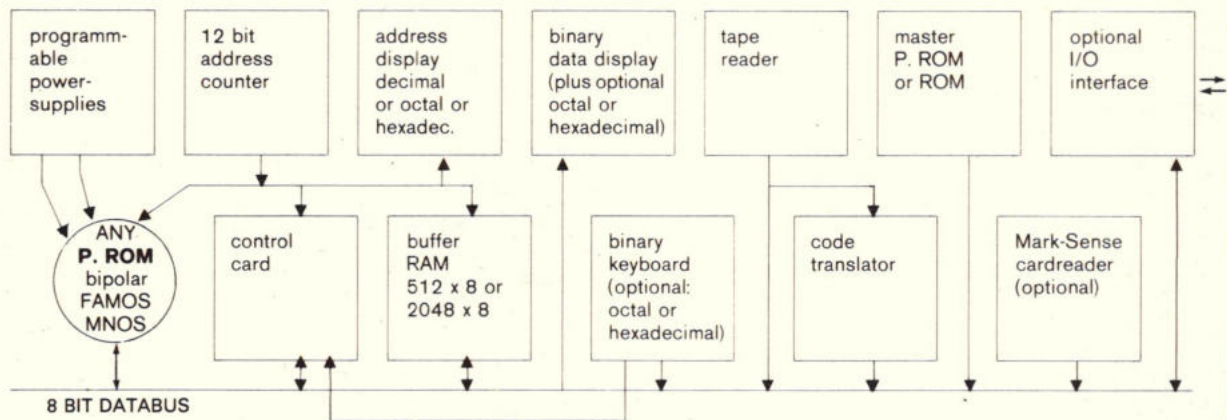


DATA I/O

P. ROM

FULLY AUTOMATIC TRULY UNIVERSAL

PROGRAMMERS

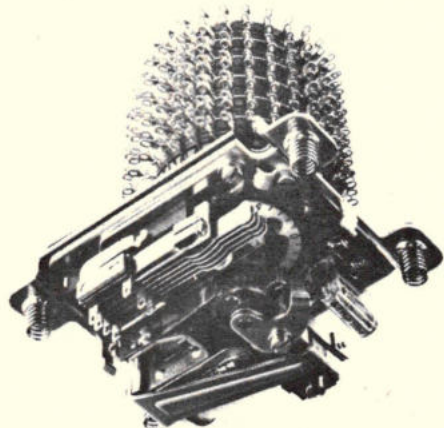


CHOOSE THE MOST COST EFFECTIVE SYSTEM FOR YOUR APPLICATION BY SIMPLY ADDING OR OMITTING P. C. BOARDS. PRICES RANGE FROM \$ 2000 TO \$ 6000.

**famatra
benelux**

P.O. Box 721 phone (01600) - 39100
Breda telex 54521 Fatra nl
Netherlands

Stappen- schakelaar



Technische gegevens:

Aantal contactbanken: 1 - 6.

Voedingsspanning: 24, 48, 60 en 110 Volt.

Vereiste vermogen: 11 - 18W.

Mechanische levensduur: 10^6 omwentelingen.

Max. belasting v. d. contacten:
Rotor: ongeschakeld: 1 Amp.
geschakeld: 300 mA.

Electrische levensduur:
Rotor 2×10^7 schakelingen, afhankelijk van de belasting

Contactweerstand:
Rotor: ca. 2 Ohm afhankelijk van de belasting

Isolatiweerstand: 1000-300.000 Megohm

Werktemperatuur: -25°C tot $+60^\circ \text{C}$.

Ericsson staat voor telefoon
en voor 99 andere systemen

Firma

Naam

Functie

Adres

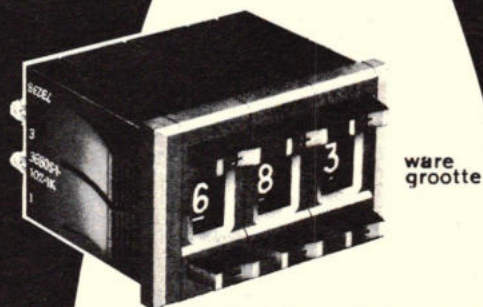
Plaats

Voor uittoerige documentatie
kan deze coupon
envelop worden afgeleverd
Ericsson Telefoonmaatschappij
Antwoordnummer 360 Rijssen-NB
RE 16-5-RV/F

Ericsson

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijssen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

MODEL 3680



DIGITALE KNOBPOT

*...voor de snelste
en nauwkeurigste
instelling.*

- duidelijke en ondubbelzinnige aflezing
- herhaalbaarheid beter dan 0,1%
- snel instelbaar door + en - drukknop
- compleet; geen extra weerstanden nodig
- stabiel; temp. coëff. $< 100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- abs. nauwkeurigheid $< 0,5\%$
- lange levensduur, > 100.000 schakelingen per digit
- bruikbaar als rheostaat en als 0-100% spanningsdeler
- weerstandsbereik 5k-1M.Ω
- weerstandstol. $\pm 1\%$
- compact: $3,5 \times 2,5 \text{ cm}$
- „snap-in” montage

BOURNS

...meer dan alléén potentiometers

POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL 070-889318

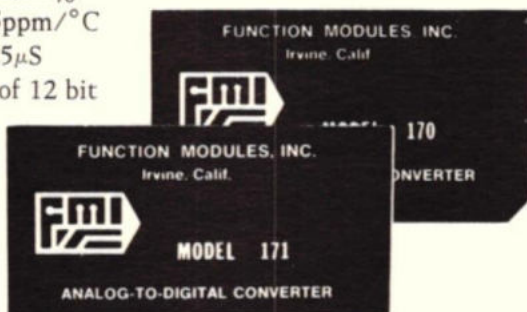
de function modules van rood

compacte, hoogwaardige
hybride-schakelingen
voor een lage prijs

A/D CONVERTERS

Type 170/171

- compatible met Analog Devices QM en Burr-Brown 40/50
- lineairiteit $\pm 0,01\%$
- stabiliteit $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- conversietijd $25\mu\text{S}$
- resolutie 8,10 of 12 bit



D/A CONVERTERS

Type 414/416/418

- stroom- en spanningsuitgang
- lage drift: $\pm 3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ max. (14 bit)
- minimale afmetingen: 7,6 x 5 en 1 cm
- lage prijs: vanaf f 603,- (1-9 st.)



MULTIPLIERS

Type 560

- nauwkeurigheid $\pm 0,1\%$ zonder externe afregeling
- lage drift: max. $\pm 0,01\%/^\circ\text{C}$
- lage ruis: 1,5mVrms
- afmetingen: 5 x 5 x 1 cm
- geschikt voor deling, vermenigvuldiging en worteltrekken
- prijs: f 491,- (25 up)

Verder hebben wij de exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland van Newport Lab. met o.a. paneelmeters en -counters en Kepco met bi-polaire en programmeerbare voedingen.

Wilt u meer informatie? Schrijf of bel even naar de OEM DIVISION van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus



KLAASING-REUVERS PRODUCTIE B.V.



ONTW., FABRICAGE EN ASSEMBLAGE
VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR

ONTWERPEN EN FABRICEREN VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR
EN SYSTEMEN NAAR SPECIFICATIE

FABRICAGE VAN STANDAARD PRODUCTEN O.A. GESTABILISEERDE
VOEDINGSEENHEDEN, TEMPERATUURFORMERS ETC.

MONTAGE VAN ELECTRONISCHE SCHAKELINGEN. WIJ VERZORGEN
EVENTUEEL OOK DE INKOOP VAN HET COMPONENTENPAKKET.



KLAASING-REUVERS
PRODUCTIE B.V.

BREDA

TRAMSINGEL 74

POSTBUS 2148 TELEX 54598

TELEFOON 01600-48457

Een Zwitsers precisie-apparaat

EGATEC

Electronisch gestabiliseerde voeding model TR 370-E

Deze, door Egatec ontwikkelde voeding is een uiterst modern precisie-apparaat met grote capaciteiten.

Gelijktijdige meting van voltage en stroom.

Rimpelspanning minder
dan 1.5 mV.

Kortsluitvast.

Uitvoeringen in:

0-6 v. 6 A.

0-10v. 4 A.

0-15v. 3 A.

0-25v. 2 A.

Standaard uitvoering f 925,00 excl. BTW

Overige waarden op aanvraag.

Vertegenwoordiging voor de Benelux:

EuroComp b.v.

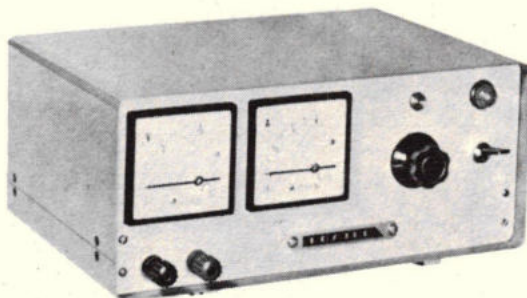
Atoomboulevard krs 71 en 72

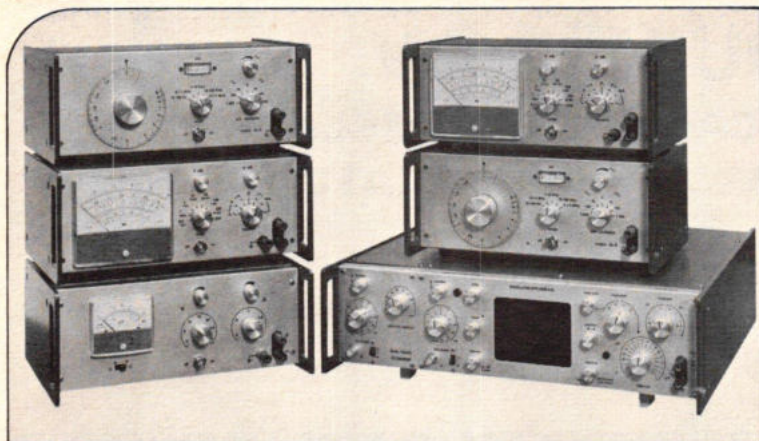
Postbus 7762

Schiphol-Oost

Tel. 020-737912

Twx. 12657 ecp nl





Vogel's daagt u uit uw technische vaardigheid te meten met de elektronische bouwpakketten van **POLYKIT**. Vogel's importeert deze bouwkits boordevol meetperfectie voor de technicus/hobbyist, die oog heeft voor professionele kwaliteit en vormgeving.

Bouw nu uw eigen scoop, multimeter of audio-generator voor veel minder geld, met veel meer voldoening.

Een 20-jarige ervaring in Duitsland en België is verwerkt in trefzekere, duidelijke montage-aanwijzingen en hoogwaardige opbouwcomponenten.

Meet u met **POLYKIT**

Uitgekiende bouwpakketten voor meetapparatuur, luidsprekerboxen, tuner en stereo versterker van grote klasse.

Vraag uw handelaar naar **POLYKIT** of vul de bon in voor een kennismaking met alle mogelijkheden van deze **Vogel's-Import**.

MEET U MET POLYKIT...

BEM 014 audio generator
sinus-blokgolf
10Hz-1MHz. f 398,-
BEM 015 elektronische
multimeter - 349,-

BEM 016 10 Mc-AC-DC
scoop - 1079,-
BTT 016 dubbelspoor
uitbreiding - 299,-
BED 044 gestab. voeding
0-30V, - 389,-
BBO 865 stereo FM/AM
tuner - 459,-
BBO 866 40 watt stereo
versterker - 399,-


vogel's
4511-holland
turfvelDENstraat 31
eindhoven

BON informatie pakket met dealerlijst

Naam:


Straat:

Woonplaats:

Tel.:

Bedrijf of instelling:

In envelop gefrankeerd als brief te zenden aan:
Vogel's-Import, turfvelDENstraat 31, eindhoven

 **POLYKIT**
A DIVISION OF COBAR ELECTRONIC

**nu
lage prijzen
voor handel en industrie**

dank zij groot aankopen
van weerstanden, condensatoren
en halfgeleiders door
geannuleerde orders van bekende fabrikanten

Voor u met de productie
begint vraag naar onze
voorgebogen componenten.

*Wij hebben nu 900 m² oppervl.
en kunnen u uit voorraad leveren.*

let op onze volgende advertenties

let op onze speciale aanbiedingen

bel of kom naar ons
nieuwe adres

ZUIDEINDE 18

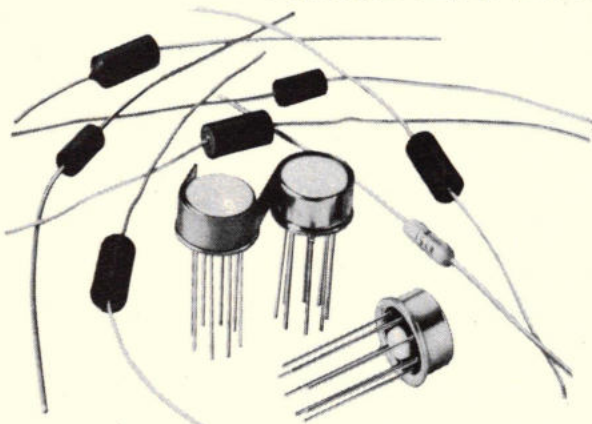
WORMERVEER

TELEFOON (075) 8 5565

TELEX: 14 657 ANYTO N.L.

anytronics bv

U KUNT UW EIGEN INSTRUMENTATIE VERSTERKER BOUWEN, MAAR KUNT U HET VOOR MINDER DAN HFL. 35,-?



ZO BEGINT U MET DIT

Ofschoon de 3660J de lichtgewicht van de nieuwe 3660 serie is, biedt zij:

- een „range” of „gain” van 1 tot 1000 V/V;
- een gegarandeerde spanningsdrift van $10\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ bij 1000 x versterking;
- een CMR van 96dB;
- een „non-linearity” van 0,1 %;
- een bias current drift van $-2\text{nA}/^\circ\text{C}$, en IC betrouwbaarheid.

EN, als U een lage biasstroom en hogere impedantie verlangt, is er de 3670 FET IC.

Deze versterkers garanderen een biasstroom van -10pA en een input impedantie van 10^{13} Ohm.

Waarom bouwt U Uw eigen instrumentatie versterkers nu de 3660 en 3670 er zijn?

Prijs per 100 van het type 3660J

Hfl. 34,80.



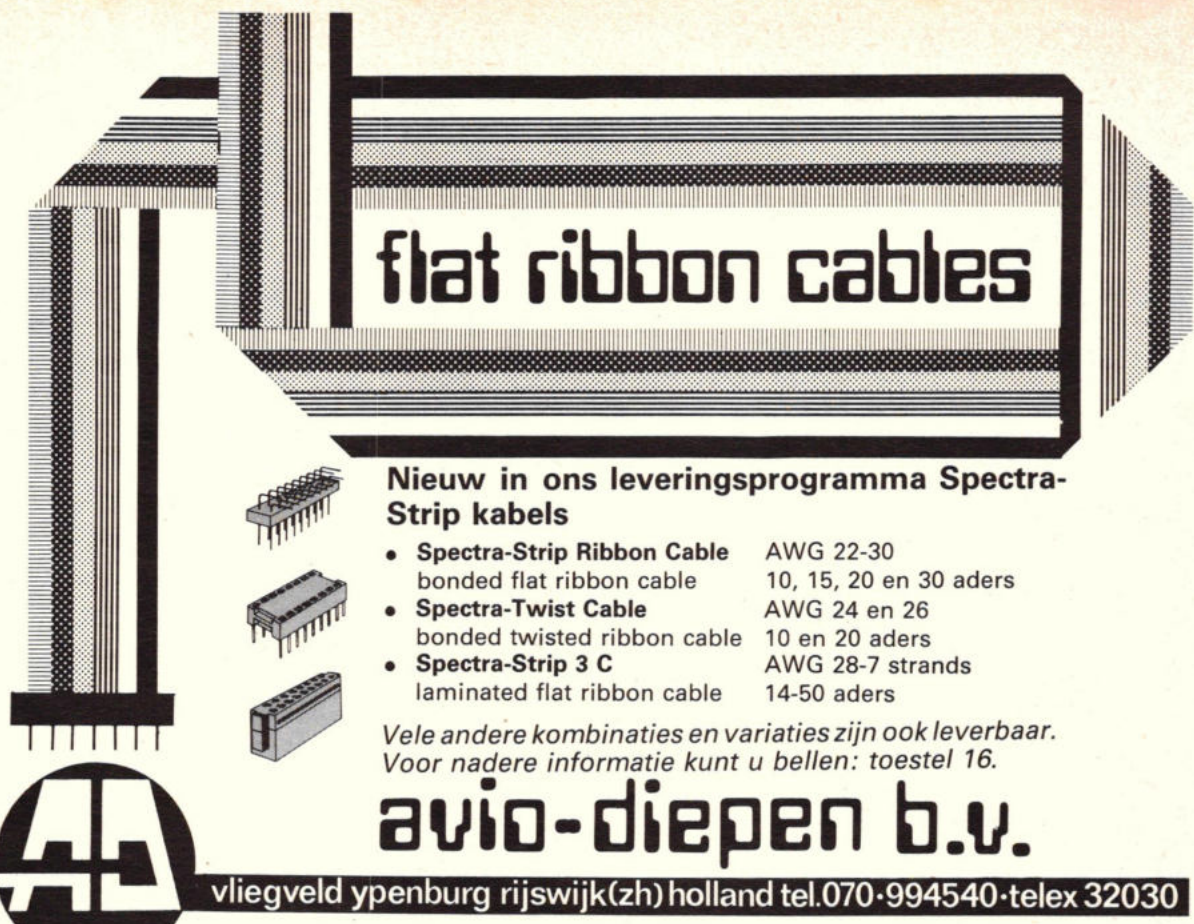
The 3660 (Low Drift)
and the 3670 (FET)...
IC Instrumentation Amps
from Burr-Brown!

ZO BEGINT U MET BURR BROWN

- Vraag naar de BB General Catalog '75.
- Leverbaar voorraad Breda.

Datron b.v.

Advies en verkoopkan-
toor voor elektronica
Willemstraat 7,
Postbus 3484,
Breda.
Tel. 01600-41152
Telex 54512



flat ribbon cables

Nieuw in ons leveringsprogramma Spectra-Strip kabels

- **Spectra-Strip Ribbon Cable** AWG 22-30
bonded flat ribbon cable 10, 15, 20 en 30 aders
- **Spectra-Twist Cable** AWG 24 en 26
bonded twisted ribbon cable 10 en 20 aders
- **Spectra-Strip 3 C** AWG 28-7 strands
laminated flat ribbon cable 14-50 aders

*Vele andere combinaties en variaties zijn ook leverbaar.
Voor nadere informatie kunt u bellen: toestel 16.*

avio-diepen b.v.

vliegveld ypenburg rijswijk(zh) holland tel.070-994540-telex 32030



**Monolithic
Memories**
INCORPORATED

P. ROMS

THE WORLD'S FIRST SOURCE

YOUR BEST CHOICE FOR:

- * QUALITY
- * APPLICATION SUPPORT
- * DELIVERY
- * PRICE

32 x 8	open collector tri-state
256 x 4	open collector tri-state
512 x 4	open collector tri-state
1024 x 4	open collector tri-state
256 x 8	open collector
512 x 8	open collector

**FREE INSTANT
PROGRAMMING
SERVICE**

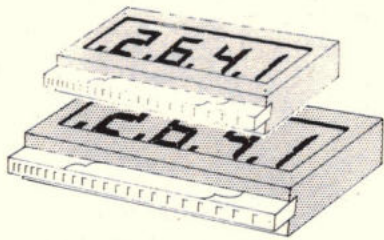
**famatra
benelux**

P.O. Box 721 phone (01600) - 39100
Breda telex 54521 Fatra nl
Netherlands



SIEMENS

De nieuwe liquid crystal displays van Siemens werken al op 4 volt



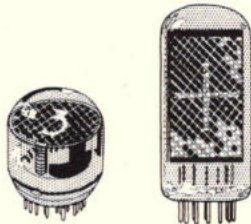
Met gebruikmaking van nematische kristallen met veldeffect is het mogelijk liquid crystal displays te vervaardigen die geschikt zijn voor zeer lage voedingsspanningen. De nieuwe Siemens displays functioneren reeds met 4 Volt. Ze zijn uitermate geschikt voor o.a. horloges, klokken en elektronische meetinstrumenten. Voor horloges bedraagt de breedte 21 mm, met een cijferhoogte van 5 mm. Andere displays zijn naar keuze met 13, 18 of 30 mm cijferhoogte leverbaar. De displays zijn TTL en MOS compatibel. Ze munten uit door een sterke contrastverhouding; nl. 50:1. Het stroomverbruik bedraagt ca 7 μ A per segment.



Optoëlektronica in zeer uiteenlopende verschijningsvormen

De liquid crystal displays vormen slechts een klein onderdeel van het bijzonder omvangrijke Siemens display-leveringsprogramma. Er zijn talrijke LED's en LEDARRAY's

voor toepassing in indicatietableau's en voor uitlezing van meetinstrumenten. Kleuren: rood, groen, oranje, geel en infrarood.



Cijfer- en indicatiebuizen

Behoren ook tot de optoelektronica familie. Siemens biedt u een groot assortiment. Voor elke denkbare toepassing.

Kwaliteit

Optoëlektronische produkten voldoen aan de hoogste kwaliteitsnormen, iets wat bij Siemens overigens niet zo verwonderlijk is. De LED's bijvoorbeeld hebben een praktisch onbegrensde levensduur, zodat uitwisselen er niet meer bij is.

Siemens Componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam
tel.: 020-369321
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V.
Amsterdam tel.: 020-254022
elektronenbuizen en halfgeleiders;

Pasterkamp Electronics B.V.
Wormerveer tel.: 075-81605 -
82462 LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.:
040-433584 zwakstroomrelais.

Telefoonnummers voor componenten

Op het gebied van componenten heeft Siemens u nogal wat te bieden. Om het u makkelijk te maken geven we even een opsomming van de verschillende groepen, met daarboven het telefoonnummer voor het geval u over de betreffende groep iets wilt weten.

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/passieve componenten/
elektronenbuizen en displays/
ontstoringcomponenten

070 - 78 2745

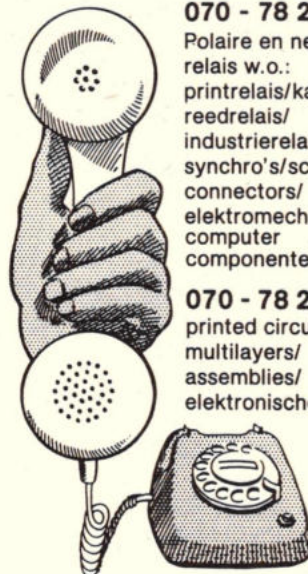
halfgeleiders/gelijkrichters/L.E.D.'s/
integrated circuits/sensorcomponenten/
dikke- en dunne filmschakelingen/
overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale
relais w.o.:
printrelais/kamrelais/
reedrelais/
industrirelais/
synchro's/schellen/
connectors/
elektromech.
computer
componenten

070 - 78 2748

printed circuits/
multilayers/
assemblies/
elektronische subunits



Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068 - Den Haag
Tel. 070 - 782 782. Telex 31373

Componenten van Siemens een slagvaardig programma

FAZEMETER

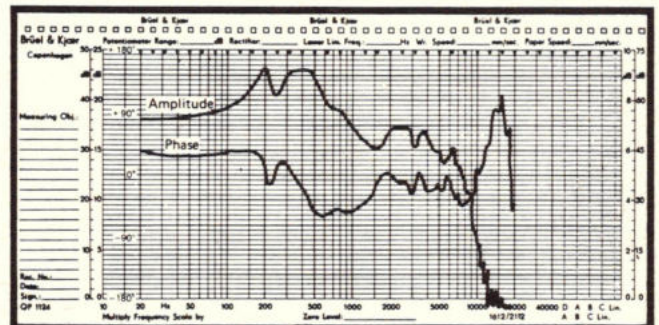
2971

Een nieuw instrument van Brüel & Kjær voor fazemetingen met:

- Digitale presentatie van het meetresultaat in graden of radialen
- Sturing op positief — of negatief gaande signalen
- Weinig gevoelig voor stoorsignalen
- Digitale en analoge uitgang



Gecombineerd met twee voltmeters Type 2626 in een 19" rek, wordt een ideale amplitude-fazemeter met automatische bereikomschakeling verkregen. Met een B & K sinusgenerator en niveauschrijver kunnen de amplitude- en fazekarakteristieken op frequentie gecalibreerd papier worden vastgelegd.



Faze en amplitude karakteristiek van een luidspreker.

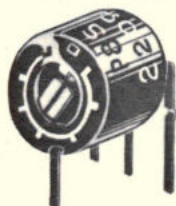
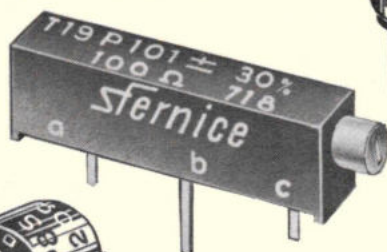
74-200



BRÜEL & KJÆR NEDERLAND B.V.

Postbus 3087, BENELUXLAAN 9, 2501 UTRECHT ☎ 030-938241*-944549* Telex.: 40351

sternice
SINCE 1938



Metaalfilm weerstanden

Epoxy Moulded

Tolerantie: vanaf 0,1%

Temperatuurscoëfficiënt: vanaf ± 25 PPM/ $^{\circ}$ C

Uit voorraad leveren wij de typen:

RCMS05K3, 1/8 W, $\pm 1\%$, 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1 Ω - 330 k Ω

RCMS05K3, 1/4 W, $\pm 1\%$, 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1 Ω - 1 M Ω

in waarden volgens de E96 reeks.

Cermet trim potentiometers

Cermet Trim Potentiometers

Zowel 1 slags als 15 slags.

Tolerantie: vanaf $\pm 10\%$.

Temperatuurscoëfficiënt: vanaf ± 100 PPM/ $^{\circ}$ C

Uit voorraad leveren wij de typen:

PSSY. 1 slags, $\pm 30\%$, TO-5 Behuizing 10 Ω - 2,2 M Ω

T19S. 15 slags, $\pm 30\%$, rechthoekig 19 mm, 10 Ω - 1 M Ω

Draadgewonden weerstanden

Tolerantie: vanaf $\pm 0,5\%$

Waarden tussen 0,1 Ω en 100 k Ω

Vermogen: vanaf 0,5 tot 1000W.

Uit voorraad leveren wij de typen:

RWM4 x 10,4 W, $\pm 5\%$, geëmailleerd, 1 Ω - 4,7 Ω

RWM6 x 34,10 W, $\pm 5\%$, geëmailleerd, 1,5 Ω - 18k Ω

Uitgebreide documentatie en deskundig advies worden u gaarne verstrekt.

Al deze typen worden uit voorraad Breda/Antwerpen geleverd.



KLAASING REUVERS BV

Breda, Tramsingel 74

Postbus 2148

Telefoon 01600-48457

Telex 54598

Antwerpen-2020

Jan van Rijswijcklaan 278

Telefoon 031-382707

Telex 32969



SCHREINER ELECTRONICS

KEIZERSTRAAT 2 - DEN HAAG - TEL. (070) 51 47 51

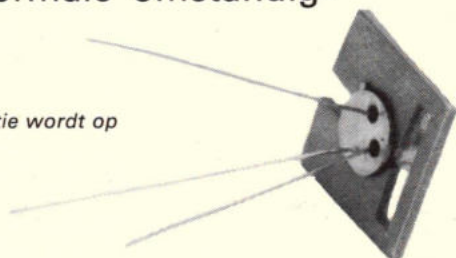
KOELLICHAMEN VAN *Thermalloy*

Een uitgebreid en up-to-date programma, waarin o.m. de „PENNYSINK” voor TO-5 transistors.

Eenvoudige montage, geen gereedschap.

Dissipatie onder normale omstandigheden 56 $^{\circ}$ C/Watt.

Uitvoerige technische documentatie wordt op aanvraag gaarne toegezonden.



Hulpmiddelen voor elektronica



Draadsoldeer, printsoldeer, fluxen, chemicaliën, soldeercremes etc.

Weller

Professionele temperatuur gecontroleerde soldeergereedschappen.

Crescent

23 soorten fijn_elektronica tangen en zijsnijders.

Xcelite

professioneel montagegereedschap.



Gereedschap voor montage en demontage en meten van I.C.'s

Spirig

Tinzuigband en hard-soldeerapparatuur.

Vraagt ons uitgebreide leveringsprogramma.



NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

KWARTS TECHNIEK KWARTS ELEKTRONIKA



KWARTS TECHNIEK

Kwarts kristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwarts kristallen voor tijd-, standaard- of laboratorium toepassingen. Kristal platen en staven voor Ultrason. Kristal voetjes en verloopvoetjes.

KWARTS ELEKTRONIKA Moduul kwarts oscillators. Kristal filters en discriminators. Kristal- en componenten ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.

ELEKTRO-, GLAS- EN KWARTS OPTIEK Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Vacuüm coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.

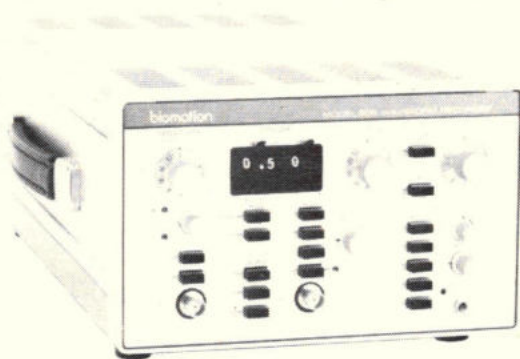


STABILIX b.v.

Kapelaan Meereboerweg 84 Den Haag / Loosduinen
Telefoon: 25 68 60 Telegram: STABILIX Telex: 33 603

„pretrigger recording”

één van de opvallendste eigenschappen van de Biomation 805 waveform recorder



De 805 is uitermate geschikt voor het vastleggen van éénmalige signalen en daarom min of meer te vergelijken met een memo scope. Bij deze 805 echter, worden de gegevens digitaal opgeslagen en kunnen vervolgens à la minute zowel analoog als digitaal worden uitgelezen.

De pretrigger mode biedt de mogelijkheid om eventuele verschijnselen van vlak vóór een signaal te registreren. Anders gezegd, met behulp van de pretrigger mode kan men veelal bepalen wat de aanleiding tot het signaal was.

Wilt u meer weten? Schrijf of bel even naar de GEN. INSTRUMENTATION DIV. van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 — RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 — TELEX 31238



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus

programmeerbare multifunction modules
van Intronics zijn de
**allerknapste analoge
rekenaars**



Door hun veelzijdigheid zijn de Intronics' rekenaars bij uitstek geschikt voor het lineariseren van transducer-karakteristieken, b.v. in industriële en medische instrumentatie.

Er zijn 4 typen rekenaars, waarvan de belangrijkste specificaties staan in de tabel. Let u vooral op de verschillen in nauwkeurigheid en frekwentie.

Een datasheet met volledige specificaties en toepassingsvoorbeelden sturen wij u graag toe. Een telefoontje is voldoende.

Met het grootste gemak rekenen ze de functie $E_o = Y \left(\frac{Z}{X}\right)^M$ uit, waarbij de faktor M op een waarde tussen 0,2 en 5 wordt ingesteld.

Door het aanbrengen van uitwendige doorverbindingen en weerstanden worden ze geprogrammeerd, zodat ze naar keuze kunnen:

- kwadrateren
- worteltrekken
- vermenigvuldigen $E_o = \frac{YZ}{10}$
- delen ($M=1$) $E_o = \frac{10Z}{X}$
- vierkantswortel trekken
- het kwadraat bepalen van de verhouding tussen 2 getallen
- M-de macht vaststellen van de verhouding tussen 2 getallen
- M-de macht worteltrekken uit de verhouding tussen 2 getallen

Technische specificaties

Model	MF 433	MF 433B	MF 434	MF 435
Ingangsspanningsbereik (X, Y en Z)	+ 1 mV ... 10V	+ 1 mV ... 10V	+ 1 mV ... 10V	+ 1 mV ... 10V
Uitgangsspanning				
bij 5 mA	0 ... + 10V	0 ... + 10V	0 ... + 10V	0 ... + 10V
offset (Y = Z = 10 mV, X = + 10V)	max. ± 5 mV	max. ± 2 mV	max. ± 1 mV	max. ± 0,5 mV
als functie van de temperatuur	1 mV/°C	1 mV/°C	100 µV/°C	100 µV/°C
Delen				
totale uitgangsfout, Z = X = + 100 mV ... 10V, max.	50 mV	25 mV	25 mV	10 mV
Z = X = + 10 mV ... 10V, max.	**	**	100 mV	50 mV
Vermenigvuldigen				
totale uitgangsfout, Z = X = + 10 mV ... + 10V, gem.	+ 5 mV ± 0,3% *	+ 1 mV ± 0,15% *	+ 1 mV ± 0,15% *	+ 1 mV ± 0,1% *
maximaal	50 mV	25 mV	2 mV ± 0,25% *	2 mV ± 0,1% *
als functie van de temperatuur	1 mV/°C	1 mV/°C	0,5 mV/°C	0,5 mV/°C
Frekwentiekarakteristiek				
X = Y = Z = *10V (-3 dB) ***	100 kHz	100 kHz	20 kHz	20 kHz
X = Y = Z = 100 mV (-3 dB) ***	5 kHz	5 kHz	200 Hz	200 Hz
vol vermogen (20V piek-piek)	5 kHz	5 kHz	200 Hz	200 Hz

* van de uitgangsspanning

** X of Z ≤ 100 mV wordt afgeraden

*** voor wisselspanning is het piek-piekniveau gelijk aan 10% van het gelijkspanningsniveau



KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80* telex 31528

Stel dat u zonder risico's wire-wrap* verbindingen wilt maken.

Dan moet u draad nemen van HABIA!

Habia Teflon* draad hoeft niet meer geïntroduceerd te worden. De professionele industrie kent haar excellente waarde. Zo werken o.a. de belangrijke Westeuropese computerfabrikanten met Habia draad omdat men zich in vitale elektronika geen storingen kan veroorloven en de verwerkings-eigenschappen van groot praktisch nut zijn.

NIEUW VOOR NEDERLAND IS ECHTER TEFZEL*-ETFE. Naast Teflon en Kapton* een derde belangrijke loot aan de Habia-stam. Tefzel blinkt uit door een magnifieke balans van diëlektrische, mechanische en thermische eigenschappen. En Tefzel is evenals Teflon en Kapton vrij van veroudering, heeft een hoog temperatuurbereik, neemt geen vocht op, is chemisch inert en heeft superieure constante diëlektrische eigenschappen.

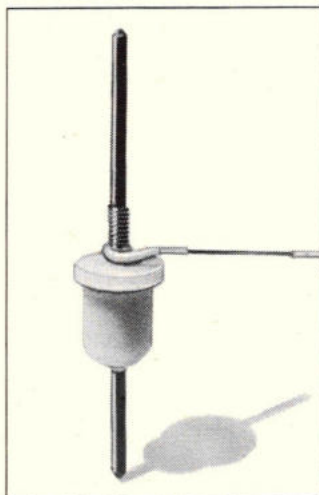
De geleiders van alle Habia draden worden van koper en speciale legeringen vervaardigd in eigen fabrieken in Zweden en Frankrijk.

Het Habia standaard draadprogramma omvat:

- draad AWG 36 tot 00 met isolatie in 10 verschillende kleuren
- flat-cable voor "quicky" of wire wrap aansluiting
- afgeschermd en coaxiale kabel, volledig "wrapbaar"
- op maat gesneden en voorgestripte draad in bulk en kit
- handstripgereedschap en losse

wrapposts in geïsoleerde uitvoering, als stand-off en feed-through. Alle Habia draad is U.L. goedgekeurd en kan worden vervaardigd volgens vele specificaties.

Bel 01600-48950*
voor nader gewenste informatie.



*Reg. trade marks

HABIA

Habia Benelux b.v. Marksingel 40b Breda Telefoon 01600-48950* Telex 54262

ELEKTRONICADABRA *piekertermenbaak*

In een enige tijd geleden verschenen rapport van de Britse firma Mullard staat de verzuchting te lezen, dat er „bijna evenveel spuurwerk is gaan zitten in suggesties betreffende een correcte term voor *surround sound* (ong: rondom-geluid) als in de geluidsofneem- en weergeefsystemen in kwestie”.

Periphony (Eng.), *tetraphonie* (Fr.) en *quadrophony* (ie) zijn inmiddels min of meer algemeen – de eerste twee nationaal, de laatste internationaal – aanvaard. Verworpen zijn daarentegen termen als *four-channel stereophony*, *multichannel stereophony* en hun resp. afkortingen *4C stereo* en *MC stereo*. Daarnaast zijn nog termen als *pentasonics* en *omniphony* naar voren gebracht; deze hebben evenmin veel „weerklink” gevonden.

Het bovenstaande dient niet om de discussie over de juistheid van het woord *quadrophonie* opnieuw op gang te brengen, maar, meer in het algemeen, als illustratie van de chaos waar het de naamgeving van technische zaken betreft. Zeer onthullend in deze (en onthutsend) is zeker ook het feit, dat er m.b.t. een van de meest besproken en gebruikte bouwstenen van de elektronica, de transistor, verschillende lezingen in omloop zijn omtrent de woorden waaruit diens naam is samengesteld!

De chaos bij de begripsbenoeming in de techniek is tweedelig: enerzijds zijn er voor één en hetzelfde begrip verscheidene termen in omloop en anderzijds worden we via de vakpers overspoeld met een stortvloed van vreemde – dwz niet tot het gewone spraakgebruik behorende – woorden. Dit laatste is – met name in de elektronica – een welhaast onvermijdelijk gevolg van de explosieve ontwikkeling welke deze techniek doormaakt.

Het is vrijwel ondoenlijk voor auteurs, vertalers en redactie om elk technisch begrip in helder nederlands te verwoorden dan wel van een verklaring te voorzien; de grote verschillen in kennisniveau tussen de diverse lezersgroepen zouden hierbij bovendien de nodige problemen opleveren.

Toch heeft de redactie gemeend iets aan dit probleem te moeten doen. We prijzen ons gelukkig onze medewerker de heer Raymond Bakker, bereid te hebben gevonden, voortaan in elk nummer één kolom te vullen met elektroniecatermen (in de ruimste zin van het woord) die verklaring behoeven. De eerste resultaten treft u aan in dit blad.

Achter de vet gedrukte vakterm wordt – waar nodig en mogelijk – het daarmee overeenkomende woord in het nederlands gegeven (cursieve druk); zijn er meer mogelijkheden, dan staan die in volgorde van „verkiezlijkheid” gerangschikt. Elke term wordt gevolgd door een verklaring; daarin worden uitsluitend woorden gebruikt die bekend mogen worden verondersteld bij verreweg de meeste lezers. Soms vindt, omwille van de beknoptheid, verwijzing plaats naar een *elders in dezelfde aflevering* opgenomen woord en wel dmv het symbool ||. Tussen rechte haken geplaatste gedeelten van woorden of zinnen dienen ter verduidelijking, of om een variant aan te geven, ze kunnen bij gebruik van de betrokken term of verklaring eventueel worden weggelaten.

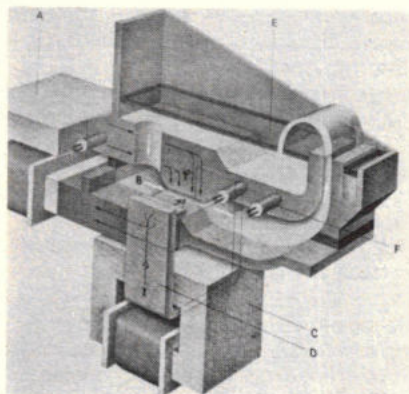
Om de nieuwste ontwikkelingen te kunnen volgen en in iedere aflevering voor elk-wat-wils te brengen is afgezien van alfabetisering van de vaktermen. Het zal telkens een vrij willekeurige greep worden uit de termen die in recente vakpublicaties, waaronder *RE*, zijn te vinden.

De samensteller hoopt op reacties van de lezers, hetzij in de vorm van suggesties of kritiek, hetzij in de vorm van bijdragen (lieft in hun context en met uitgebreide vermelding van de „vindplaats(en)”). Hij tracht van zijn kant de elektronica meer toegankelijk te maken, vooral voor hen die pas met deze boeiende techniek hebben kennis gemaakt.

Soldeermachine volgens elektrodynamisch principe

Soldeer is uiteraard een goede elektrischgeleider. Stuur men door een laag vloeibaar soldeer een sterke stroom en legt men loodrecht op die laag een magnetisch dwarsveld aan, dan zal het soldeer onder invloed van de ontstane Lorentzkracht gaan stromen. De Zwitserse firma Schleuniger & Co. heeft nu een holle-golf soldeermachine ontwikkeld die volgens dit principe werkt.

Het eerste dat opvalt zijn de wel bijzonder bescheiden afmetingen: 200 × 70 × 50 cm; de machine past dus met gemak op een gewone werkbank. Een elektronische procesbesturingseenheid beperkt de vermogensopname tot een absoluut minimum, zodat aansluiting op een gewoon stopcontact (16 A) mogelijk is.



De montagekaarten kunnen per stuk, dan wel in partijen worden verwerkt, tot een maximum van 900 per dag; het grootste formaat bedraagt 145 × 300 mm.

Het hart van de machine is de elektrodynamische soldeerpomp (zie tekening) met een soldeerverplaatsing van 125 kg/min. Wanneer de machine in bedrijf is wekt de veldmagneet (A) een magnetisch veld (Q) op dat verticaal door het pompkanaal (B) loopt. Een stroomtransformator (C) voert via geleider (D) een stroom (I) door het soldeer en wel in een richting loodrecht op die van het magneetveld. Onder invloed van de Lorentzkracht wordt het soldeer in het pompkanaal volgens de richting van de witte pijlen in beweging gebracht. Het soldeer in de soldeerbak wordt afgedekt door een beschermend olielaagje (E), terwijl verwarmingselementen (F) ervoor zorgen, dat de inge-

stelde temperatuur precies wordt aangehouden.

Doordat de elektrodynamische pomp onmiddellijk op gang komt, behoeft deze alleen te werken gedurende de geprogrammeerde soldeercyclus. Een extra voordeel van de machine is, dat de soldeergolf a.h.w. op de montagekaart wordt gespreid, zodat er minder kans is, dat schilfertjes, of in het soldeer drijvende deeltjes terechtkomen op de kaart. Omdat er aan het rondpompen van het soldeer geen bewegende onderdelen te pas komen, kan de hoogte van de golf nauwkeurig worden geregeld; de hoogte is instelbaar tussen 5 en 30 mm. De soldeersnelheid kan men instellen van 0,25 tot 3 m/min, bij een terugvoersnelheid van 9 m/min.

Het opengewerkte model, waarop de werking van de elektrodynamische pomp goed is te zien. A: veldmagneet; B: pompkanaal; Q: magnetisch veld; C: stroomtransformator; I: stroom door soldeer; D: stroomgeleider; E: beschermend olielaagje; F: verwarmingselementen.

Programmeerbare halfgeleiderschakelingen regelen de toevoer van vloeimiddel, soldeersnelheid, wachttijd boven de voorverwarmer, soldeerolie-toevoer en automatische terugvoer. Soldeerpomp, vloeimiddeltoevoerinrichting en hete-luchtdroger werken alleen tijdens het passeren van een montagekaart. De machine soldeert zowel met als zonder olie op de golf.

De fabrikant ziet m.n. toepassingsmogelijkheden bij bedrijven die werken aan prototypen, of waarvan de productie is afgestemd op middelgrote series. Het onderhoud is minimaal dankzij het feit, dat de besturingselektronica is uitgevoerd met halfgeleiders. Verder is de bediening zo simpel, dat deze zonder bezwaar kan worden overgelaten aan ongeschoold personeel.

Bron: Electronics Weekly, 11 dec. 1974.

Computer voor informatie-onderzoek

Het „Institut für Informationsverarbeitung in Technik und Biologie“ in Karlsruhe, dat in opdracht van het Fraunhofer Gesellschaft onderzoeken verricht, hoe de groeiende hoeveelheid grensverleggende kennis op het gebied van informatie-vergaring en -verwerking als wel van data-verwerking en -opslag voor praktisch gebruik nuttig kan worden gemaakt, beschikt sinds kort over een Siemens-computersysteem

4004/151. Met behulp van deze computer zullen onder meer het automatisch identificeren van gedrukte en handgeschreven schrifttekens, de beeldverwerking in het menselijk oog en het automatisch uitwerken van elektrocardiogrammen worden onderzocht. De computerinstallatie staat voorts ter beschikking van andere onderzoekingsinstellingen, zoals het eveneens in Karlsruhe gevestigde „Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung“.

piekertermenbaak

epitaxiaal

(bijv. naamw.) (halfgel. fabr. techn.): van aangegroeid [halfgeleider] laagje dat de gewenste regelmatige kristalopbouw heeft verkregen door het materiaal in kwestie rechtstreeks vanuit de dampvorm te laten neerslaan op een grondplaatje, bestaande uit enkelkristallen met bedoelde roosterconfiguratie.

homo-epitaxiaal

(bijv. naamw.) (halfgel. fabr. techn.): van → *epitaxiaal* laagje dat van hetzelfde materiaal is als de onderlaag (het grondplaatje), II van → *epitaxiale transistor*, waarbij → *epitaxiaal* laagje en grondplaatje van hetzelfde materiaal zijn.

hetero-epitaxiaal

(bijv. naamw.) (halfgel. fabr. techn.): van → *epitaxiaal* laagje dat van ander materiaal is dan de onderlaag (het grondplaatje), doch dezelfde kristalopbouw bezit.

epitaxiale transistor

(halfgel. fabr. techn.): transistor, waarvoor bij de vervaardiging is uitgegaan van een grondplaatje met een → *epitaxiaal* bovenlaagje.

gradiënt

(soms: *verval*) waardeverandering [van een grootte] per afstandseenheid in de richting, waarin het waardeverloop het sterkst is.

low sophisticated products

(Eng.; meerv.) – *produkten met een geringe bewerktheidsgraad*: produkten die slechts enkele, oppervlakkige bewerkingen hebben ondergaan.

LED

(Eng.; afk.: light emitting diode) – *lichtgevende diode* (afk.: LED, LD), *licht-emitterende diode* (afk.: LED), *luminescentiediode*; halfgeleiderdiode, die éénkleurig licht uitstraalt t.g.v. recombinatie v. [minderheids] ladingdragers (elektronen en „gaten“).

licht-emitterende diode

→ LED

luminescentiediode

→ LED

monolithisch

(bijv. naamw.) (geïntegr. schak.) – eig.: uit één stuk; *monolithisch*: van geïntegreerde schakeling, waarin actieve en passieve functie-elementen (transistoren, dioden resp. weerstanden, condensatoren enz.) gelijktijdig op hetzelfde halfgeleiderplaatje worden geformeerd.

monolithische (geïntegreerde) schakeling

kristalschakeling, geïntegreerde schakeling uit één stuk; → monolithisch

RAM

(Eng.; afk.: random-access memory) – *willekeurig toegankelijk geheugen, direct toegankelijk geheugen*: computergeheugen, waarin de plaats of het adres van een gegeven informatie-element onafhankelijk is van de overige opgeslagen informatie; de toegangstijd tot een bepaald informatie-element is dientengevolge onafhankelijk van zijn plaats in het geheugen.

laser verwarmt plutonium

In het Instituut voor Transurane der Europese Gemeenschap te Karlsruhe is men erin geslaagd de kernbrandstof plutonium 239 binnen een miljoenste seconde, door speciaal ontwikkelde lasertechnieken, tot 7000 °C te verhitten. Deze experimenten hebben volgens de natuurkundigen tot doel, plutonium tot z'n kritische temperatuur qua toestand te onderzoeken. Aan deze experimenten moet grote waarde worden gehecht in verband met de veiligheid van kernreactoren. Bij het uiterst hypothetische geval van een grootst-mogelijk ongeluk met een kernreactor treedt een gasdruk op, die nu dus met dit onderzoek voor het eerst als experiment kon worden nagebootst. Zo'n ongeluk zou overigens slechts eens in de 17000 bedrijfsjaren kunnen optreden.

greenwich telescoop gaat verhuizen

De grote spiegeltelescoop van het Koninklijke Britse Observatorium te Greenwich zal binnen afzienbare tijd naar een andere plaats worden overgebracht. Het grote instrument, welks reflector een diameter van 2,50 meter heeft, kan door de ongunstige weersomstandigheden op de huidige locatie dichtbij Londen nauwelijks naar voldoende worden gebruikt. Het traditionele observatorium (liggend op de geografische lengte die tot de nulmeridiaan van de aardbol werd verklaard) is derhalve voor het astronomisch onderzoek slechts van ondergeschikt belang.

De beslissing waar de telescoop nu zal komen te staan is nog niet definitief genomen. Naar alle waarschijnlijkheid zal dat ofwel op de Canarische eilanden of op Hawaii zijn. Zowel op Tenerife als op Mauna Kea zijn reeds Britse astronomische waarnemingsposten, die kunnen worden uitgebreid. De Raad voor Wetenschappelijk Onderzoek, die een groot deel van de onderzoeken in Groot Brittannië coördineert, heeft een voorlopig plan goedgekeurd om het nieuw op te richten observatorium tevens te voorzien van een tweede grote telescoop met een spiegel diameter van ca. 4,5 m.

televisiebeelden via 4 km glasvezelgeleider

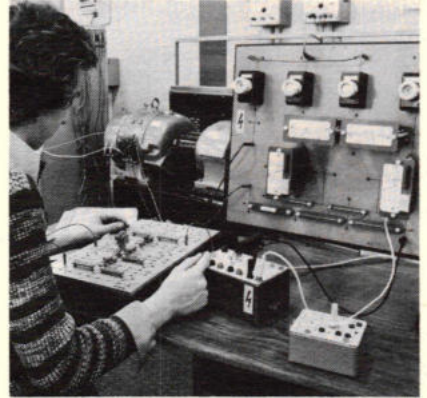
Op 13 december 1974 opende de Westduitse minister voor Wetenschap en Technologie, Hans Matthöfer, het Berlijnse Heinrich Hertz Instituut GmbH. In deze nieuwe vennootschap nemen zowel het Bondsministerie voor Wetenschap en Technologie als de Stad Berlijn deel. Het instituut zal zich onder leiding van dr. Horst Ohnsorge bezig houden met ontwikkelingen op verschillende gebieden van de moderne telecommunicatietechniek.

Tijdens de opening van het instituut werd een tentoonstelling gehouden, waar het Siemenslaboratorium present was met een experimentele transmissie-installatie. Met deze installatie kunnen gedigitaliseerde TV-beelden volgens omroepnormen (625 beeldlijnen, 5 MHz bandbreedte) via een vier kilometer lange lichtgolfgesleider worden gestuurd. De overdracht over de multi-mode glasvezel met een demping van 6 tot 8 dB/km geschiedt volgens de binaire verschil-impulsmodulatie. De daarbij gebruikte informatiesnelheid van 24 Mbit/s komt overeen met 320 000 beeldpunten per beeld (25 beelden/s) en met 3 bit per beeldpunt (acht grijswaarden). Als zender dient een speciaal ontwikkelde luminescentiediode met hoge levensduur, die via een analogo-digitaal omzetter is aangesloten op een normaal in de handel verkrijgbare industriële TV-camera. Als ontvanger dient een avalanche-fotodiode, die via een decoder een monitor van beeldinformatie voorziet.

Het zal niet zo lang meer duren of de glasvezelgeleider zal als transmissiemedium gemeengoed worden.

thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica

In nauwe samenwerking met het middelbaar en hoger technisch onderwijs is door Siemens, ten behoeve van praktijklessen, het thyristorapplicatiesysteem TAS 33 ontwikkeld. Met dit systeem is het mogelijk om de verschillende in de praktijk toegepaste thyristor- en thyristor-



diode-schakelingen te realiseren. De modulaire opbouw zorgt ervoor, dat dit op eenvoudige en snelle wijze kan gebeuren. Door het beproeven en bestuderen van de opgebouwde schakelingen leert de student de verschillende eigenschappen kennen. Hart van het systeem is een schakelpaneel, waarop verschillende modules kunnen worden gestoken. Deze bouwstenen zijn gemonteerd op een PVC-plaat met stekerpennen. Ze zijn verder voorzien van symboolplaten. Voor de beveiliging van de thyristor- en diodebouwstenen zijn in iedere tak zogenaamde Silized veiligheden toegepast. Dit zijn speciale, zeer snel werkende, veiligheden voor halfgeleider-elementen. Voor het ontsteken van de thyristoren zijn complete modules beschikbaar, met zowel mogelijkheden voor analoge als digitale sturing. Ook is het mogelijk de ontsteekschakeling zelf op te bouwen met behulp van een elektronica applicatiepaneel. De in het opbouwstelsel gebruikte thyristoren zijn voorzien van een aangepast koellichaam en een RC-dempingselement, parallel over anode en kathode. Deze thyristoren zijn geschikt, afhankelijk van het type, voor 16 en 25 A. De maximale spanning over de thyristoren bedraagt 1000 V resp. 1200 V.

ic voor twaalfcijferige rekenmachine

General Instrument Microelectronics ontwikkelde een MOS LSI-schakeling waarin alle logische schakelingen voor een compacte twaalfcijferige schrijvende rekenmachine met twee geheugens. De nieuwe MOS LSI draagt het typenummer C717 en werd speciaal ontwikkeld voor de Seiko Model 310, een printer voor kantoorcomputers.

De functies die de C717 kan uitvoeren zijn optellen, aftrekken, delen, vermenigvuldigen, percentage nemen, accumuleren, subtotaal en totaal. Voor vermenigvuldigen en delen is er de automatische constante; achtereenvolgens kan optellen of aftrekken worden uitgevoerd door herhaald de + of - toets in te drukken. De decimale punt kan drijven of vast tussen 0 en 6 cijfers „achter de komma“ worden ingesteld. Bovendien kunnen in de optelmodus direct geldbedragen in de accumulator worden ingevoerd. Het afronden van de berekeningen kan optioneel geschieden door afronding naar beneden, afronden naar boven resp. naar beneden of door afrondingsindicatie op de helft van het laatste cijfer. De accumulatorregister en het totalenregister hebben elk een indicator, die het in werking zijn van het geheugen aangeeft. Datum en rekeningsnummer kunnen boven elke kolom met een non-add toets worden ingevoerd.

De ingetoetste gegevens worden tot maximaal tien cijfers gebufferd, zodat tijdens het uitschrijven kan worden doorgewerkt. Middels een two-key roll-over is de gebruiker ervan verzekerd, dat geen invoergegevens verloren raakt.

Philatronica

gedrukte bedradingskaarten

De noodzaak om computers onder te brengen in kunstmanen, heeft geleid tot de miniaturisering van componenten tot gestandaardiseerde en compacte afmetingen en tevens tot de ontwikkeling van gedrukte bedradingskaarten. Op zo'n klein elektronisch plaatje bestaat de bedrading, zoals wij allen weten uit koperen sporen op een plaatje isolerend materiaal. Het plaatje bevat miniatur componenten die de logische functies uitvoeren.

De complexiteit van het sporenpatroon en de vereiste precisie is veelal er de oorzaak van, dat het ontwerpen van zo'n bedradingskaart ongeveer één tot drie weken werk vraagt van een ervaren technicus. Met de hulp van een computer kan deze werktijd tot één dag worden teruggebracht. Deze besparing is van onschatbare waarde als je bedenkt dat er duizenden aansluitpunten in een machine zijn, maar ook als men rekening houdt met de fabricagedocumenten, de eindtesten en de foutlocaliseerprocedures.

Ook is het mogelijk om met de computer verschillende elementen van een logische keten te simuleren teneinde het functioneren van een schakeling te controleren, voordat die schakeling werkelijk is geconstrueerd.

De enige postzegel waarop een gedrukte bedradingskaart is afgebeeld werd in 1972 uitgegeven door Australië ter gelegenheid van het tiende Internationale Congres van Accountants. De zegel toont een impressie van een telraam als inzet van een gedrukte bedradingskaart.

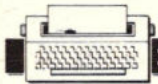


M. Landrieu Honeywell Bull-Frankrijk.

- Het eerste ladinggekoppelde geheugen van Fairchild (CCD 450) werd volgens de ISOPLANAR-techniek vervaardigd en vraagt bij lezen of schrijven maximaal 250 mW. De gemiddelde toegangstijd van het 1 kByte seriegeheugen-component bedraagt 200 μ s.

- In de dubbele CMOS-drijver MM 74 C 908 van National Semiconductor zijn twee NEN-poorten met elk een bipolaire Darlington-emittervervolger voor een hoge uitgangsspanningsvastheid gecombineerd.

- De nieuwe RCA-serie hoogspannings PNP-transistoren met Pro-Electron nummering BFT 28 is identiek met Motorola's serie MM 4000.



nieuws in het kort

- Hamamatsu-TV-Co. Ltd., Japans producent van fotovermenigvuldigingsbuizen, speciaalbuizen en televisie-meetsystemen, heeft te zamen met de Duitse HTV vertegenwoordiger dr. R. Seitner, de Hamamatsu-TV-Europa GmbH (8031 Hechendorf, Hauptstrasse 2, tel. 08152-7560) opgericht. Doel van de firma is de verkoop van TV-meetsystemen in geheel Europa op basis van regionale vertegenwoordigers. Deze beeldanalyse-systemen zijn zowel voor industrie als wetenschap geschikt.

- Sinds 1 april moeten zwartwit-kijkers in Engeland acht pond sterling per jaar aan kijkgeld betalen. Kleurenkijkers echter moeten tien pond sterling méér neerleggen.

- Ook op de FM-band is nu een noodfrequentie gereserveerd, namelijk 156,8 MHz.

- Zenderherkenning voor verkeersomroep in Oostenrijk geschiedt middels een 57 kHz hulpdraaggolf via de FM-zenders O-3.

- Hughes Aircraft ontwikkelde een zeer kleine en lichte ontvanger met 280 000 vaste frequenties tussen 2 en 30 MHz.

- Interdata bracht een nieuwe 32 bit procescomputer onder type-aanduiding 8/32 op de markt.

- RCA en Bell kondigden laser-dioden aan, die bij kamertemperatuur werkend kunnen bogen op een hoge levensduur.

- BBC Londen heeft ook de uitzendtijden van testbeelden drastisch ingekort. Testbeelden verschijnen nu slechts nog van 10.30 uur tot 11.30 uur (met service-aanwijzingen) en van 16.00 uur tot begin van de programma-uitzendingen.

Lichtenau onderhoudt contact met de HELIOS

Sinds de Duits/Amerikaanse zonnsonde „HELIOS“ na een vlucht van drie maanden tegen medio maart het punt bereikte dat het dichtst bij de zon ligt (de sonde was toen „slechts“ 40 miljoen kilometer van de zon verwijderd), bestaat nog een dunne „navelstreng“ met Moeder Aarde: de radioverbinding met het Duitse satelliet-controlecentrum van de DFVLR in Oberpfaffenhofen bij München (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.).

Een speciale spiegelantenne in Lichtenau/Opperbeieren zendt de commandosignalen naar de sonde, welke de lange weg van 150 miljoen kilometer in ca. 8 min. afleggen. De 320 ton zware antenne moet op een duizendste graad nauwkeurig op elk punt van de satelliet-omloopbaan kunnen worden gericht. Daartoe diende voor de (door Siemens gebouwde) aandrijving een speciale besturing en regeling te worden ontwikkeld, waarvan deze foto het bedieningspaneel toont.

De grootste afstand tot de aarde, die de Helios tijdens zijn omloopbaan van zes maanden zal bereiken, bedraagt 300 miljoen kilometer. (foto Siemens.)



ASTRO

elektronica



Overleg tussen Nasa en Japan

De administrateur van de NASA, dr. James C. Fletcher, bracht onlangs een bezoek aan Japanse ruimtedeskundigen om te discussiëren over de lopende en toekomstige projecten van beide landen inzake het gebruik van de ruimte en mogelijkheden tot samenwerking bij projecten te evalueren, die beide naties betreffen. Japan nam reeds deel aan diverse US-programma's gedurende de laatste tien jaren. Japanse wetenschapslieden werden aangezocht bij het bestuderen van maansteen-analyses, terwijl zij ook betrokken zijn bij de studie over verdere toepassing van de ERTS, de satelliet voor onderzoek van de aardoppervlakte. Voorts nemen zij deel aan het Skylab-programma, met name de studie van de klimaatveranderingen, weerkundige evenementen en waterbronnen. Toekomstige Japanse projecten betreffen ook het toepassen van een geostationaire satelliet voor meteo-doeleinden, te lanceren door de NASA tegen het einde van 1976.

Een satelliet voor binnenlandse verbindingen en een directe omroepsatelliet zijn eveneens gepland en Japan vroeg de NASA deze satellieten in 1977 in hun baan te brengen op basis van schadeloosstelling in geval van mislukte lancering. Japanse deskundigen toonden interesse voor de constructie van een grondstation om deel te kunnen nemen aan experimentele studies onder gebruikmaking van gegevens van de Amerikaanse satellieten voor bodemonderzoek.

Nieuwe grondstations

USSR

Een ORBITA-grondstation voor ontvangst en relayering van programma's binnen het Molnya-satelliet-communicatienetwerk wordt momenteel gebouwd op een hoogte van 2200 m in de regio van Pamir-hoogland van Tadzjikistan, district Dunshanbe. Om de televisieprogramma's van Tashkent en Moskou te kunnen ontvangen, bleek het noodzakelijk om zeven radio-relaisposten in de Tadzjikistan-regio te bouwen, een en ander wegens het bergachtige gebied in dit district.

Het Pamir-Orbitastation zal de programma's tot meer districten in het hoogland kunnen verbreiden. Dunshanbe ligt in een vallei in de buurt van de grens met Afghanistan en wordt van Tashkent gescheiden door een bergrug met een hoogte van meer dan 5000 m.

Zambia

De President van Zambia, dr. Kenneth Kaunda,

opende officieel een nieuw grondstation in Zambia op 21 oktober 1974. Dit station werd gebouwd met assistentie van technische experts van de Britse PTT en de Crown Agents (UK).

Sri Lanka (Ceylon)

De Aziatische Ontwikkelingsbank (ADB) keurde onlangs een supplementaire lening van 1,5 miljoen US-dollar goed voor de bouw van een satelliet-grondstation in Sri Lanka. Voordien stelde deze bank reeds een bedrag van 3,6 miljoen dollar ter beschikking, namelijk in augustus 1971.

Het project voorziet in een grondstation dat wordt gebouwd op ca. 29 km ten zuiden van Colombo, een internationaal schakelcentrum voor telefonie in Colombo zelf en een straalverbinding tussen deze twee faciliteiten.

Cuba

Het station van Caribe de Cuba, gelegen in Jaruco op 30 km ten Oosten van de Hoofdstad La Havana, is onlangs gereed gekomen. Het maakt gebruik van het Sovjet-Molnya-systeem, waarvan de TV-signalen voor de eerste maal in november 1973 werden ontvangen. De testprocedures vanuit Havana zijn in januari 1974 begonnen.

Cuba behoort tot de ruimte-organisatie INTER-SPUTNIK, welke bilaterale transmissie van geluid- en televisieprogramma's verzorgt, alsook telegraaf- en telefoonverbindingen. Het Cubaanse station kan zowel met satellieten in elliptische banen werken, als met geostationaire kunstmanen.

Raisting

Het Duitse grondstation Raisting (Opperbeieren) van de PTT heeft momenteel vier grote paraboolantennes in bedrijf. Drie daarvan werken met de Intelsat-IV en verwerken het verkeer met 22 landen. De vierde antenne is bestemd voor experimenten met de Duits/Franse verbindingssatelliet SYMPHONIE, welke reeds eerder werd gemeld en op 19 december jl. met succes werd gelanceerd.

Weilheim

Het grondcontrolestation voor de eerste Duitse ruimtesonde HELIOS-A te Weilheim in Opperbeieren werd door Krupp uitgerust met een paraboolantenne van 30 m diameter. De volledige aandrijving, inclusief de besturing en regeling verzorgde Siemens. De 300 ton zware installatie kan op +/- 0,001 graad nauwkeurig op elk punt in de wereldruimte worden gericht. Helios-A zal tijdens zijn reis op een afstand van 300 miljoen km van de aarde komen!



OpAmp's in COSMOS-techniek

De operationele versterkers uit de CA3130-serie van RCA zijn geïntegreerde schakelingen waarin de voordelen van COSMOS en bipolaire transistoren op een enkel monolithisch kristal zijn verenigd.

In het ingangscircuit worden P-kanaal MOSFET (PMOS) transistoren gebruikt die de schakeling eigenschappen als zeer hoge ingangsimpedantie, zeer lage ingangstroom en grote snelheid verschaffen.

In het uitgangscircuit worden complementaire MOS transistorparen toegepast waarmee de uitgangsspanningszwaai ook bij zeer hoge belastingimpedanties slechts enkele mV's onder de voedingspanning behoeft te blijven.

De versterkers uit de CA3130-serie werken bij voedingspanningen van 5...16 V of $\pm 2,5... \pm 8$ V wanneer dubbele voedingen worden toegepast. Voor fasecompensatie kan met één enkele externe condensator worden volstaan terwijl verder ingangen aanwezig zijn voor instelling van de offset-spanning en stuurimpuls van de uitgangstrap.

Beschrijving van het prinsipeschema

Fig. 1 geeft het blokschema en fig. 2 het aansluitschema van een in COSMOS-techniek vervaardigde Op Amp van het type CA3130. Zoals fig. 1 laat zien bestaat de CA3130 uit drie klasse-A versterkertrappen waarvan de individuele versterkingsfactoren de totale versterking van de CA3130 bepalen. De ingangen van deze versterker mogen tot 0,5 onder de negatieve voedingspanning worden gestuurd terwijl de uitgangsspanningszwaai ervan in de meeste toepassingen de waarde van de voedingspanning zeer dicht mag naderen. Als gevolg van een en ander lenen de CA3130 schakelingen zich bij uitstek voor enkelvoudige voedingen. De voorinstel-voeding levert twee spanningen waarmee zowel de eerste als de tweede trap wordt ingesteld.

Pen 8 kan zowel voor fasecompensatie als voor het schakelen van het uitgangssignaal worden gebruikt. Wordt pen 8 langs mechanische of elektrische weg op de negatieve voedingspanning aangesloten (pen 4), dan zal de uitgangsspanning op pen 6 in feite kunnen stijgen tot een spanning gelijk aan de positieve voedingspanning op punt 7.

Deze toestand, waarbij in de uitgeschakelde toestand geen stroom loopt, kan alleen worden bereikt als de aan de versterker aangeboden ohmse belasting zeer hoog is, bijvoorbeeld wanneer de versterkeruitgang wordt gebruikt voor de

sturing van digitale COSMOS-schakelingen in comparatortoepassingen.

Ingangstrappen

Het prinsipeschema van de CA3130 is getoond in fig. 3. De schakeling is opgebouwd uit een differentieële ingangstrap met PMOS veldeffect transistoren (TS6, TS7) die een uit bipolaire transistoren (TS9, TS10) opgebouwde stroomspiegel sturen en die samen met R3 tot en met R6 als belastingweerstand fungeren. De transistoren van de stroomspiegel verzorgen tevens de conversie van differentieële naar enkelfasige uitgang voor de sturing van de bipolaire transistor TS11 van de tweede trap. Op nul regelen van de offset is desgewenst mogelijk door over 1 en 5 een potmeter van 100 000 Ω aan te sluiten en de looper van deze potmeter aan punt 4 te leggen. De cascode geschakelde PMOS transistoren TS2 en TS4 vormen een constante stroombron voor de ingangstrap. Op de voorinstelspanningbron wordt later teruggekomen. De zenerdioden D5 t/m D8 vormen een gate-oxide protectie tegen grote spanningspieken zoals die bijvoorbeeld tijdens de omgang met deze geïntegreerde schakeling in de vorm van statische ladingen over TS6 en TS7 kunnen optreden.

Tweede trap

De mate van spanningversterking van de

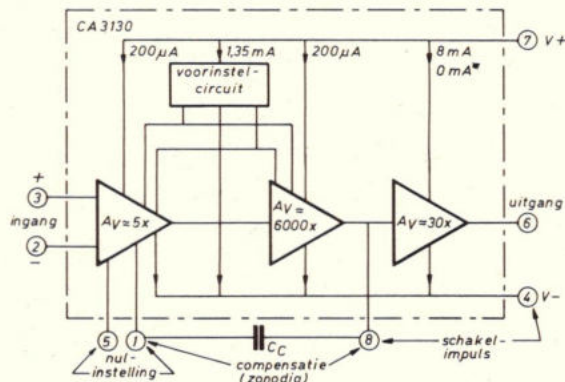
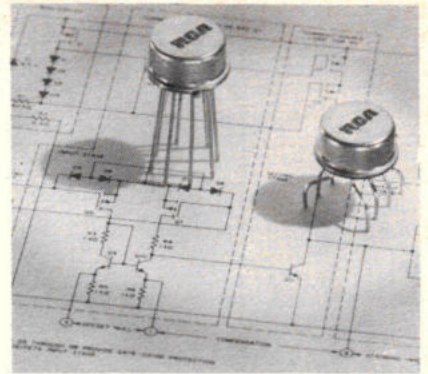


Fig. 1. Blokschema van de CA 3130.



Enkele belangrijke technische gegevens:

lage ingang offset-spanning:	2 mV _{max}
grote bandbreedte:	15 MHz
hoge slewing rate:	10 V/ μ s
grote uitgangstroom:	20 mA
grote-signaal versterking:	320 000 \times (110 dB)
fasecompensatie met één externe condensator	

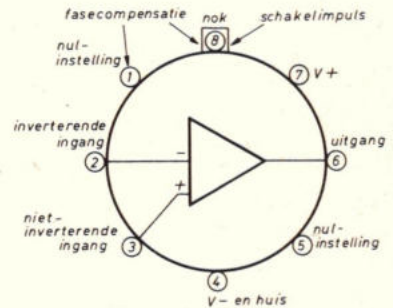


Fig. 2. Aansluitgegevens

CA3130 wordt voornamelijk bepaald door de tweede versterkertrap die is opgebouwd uit de bipolaire transistor TS11 en door de cascode geschakelde P-MOS transistoren TS3 en TS5 die als belastingweerstand fungeren. Compensatie van het miller-effect wordt bereikt door eenvoudigweg tussen 1 en 8 een kleine condensator aan te sluiten. In de meeste toepassingen kan als compensatie voor een stabiele versterking van 1 \times worden volstaan met een condensator van 47 pF.

Voorinstelspanningbron

Bij een totale voedingspanning van iets meer dan 8,3 V dienen R2 en zenerdiode Z1 om over de serieschakeling van R1, D1 t/m D4 en PMOS transistor TS1 een spanning van 8,3 V te verkrijgen. Het punt tussen R1 en D4 levert ten opzichte van punt 7 een gate-voorinstelspanning van ca. 4,5 V voor de PMOS transistoren TS4 en TS5. Over de als diode geschakelde TS1 ontstaat ten opzichte van punt 7 een spanningsverschil van ca. 2,2 V dat als gate-voorinstelspanning voor TS2 en TS3 dient.

Opgemerkt dient te worden, dat TS1 ten opzichte van zowel TS2 als TS3 gespiegeld is aangesloten. Omdat er bij het ontwerp naar is gestreefd TS1, TS2 en TS3 identiek te maken, zal de stroom van circa 200 μ A door TS1 eenzelfde stroom teweegbrengen door TS2 en TS3 als constante stroombronnen voor respectievelijk de eerste en tweede versterkertrap.

Bij een totale voedingspanning kleiner

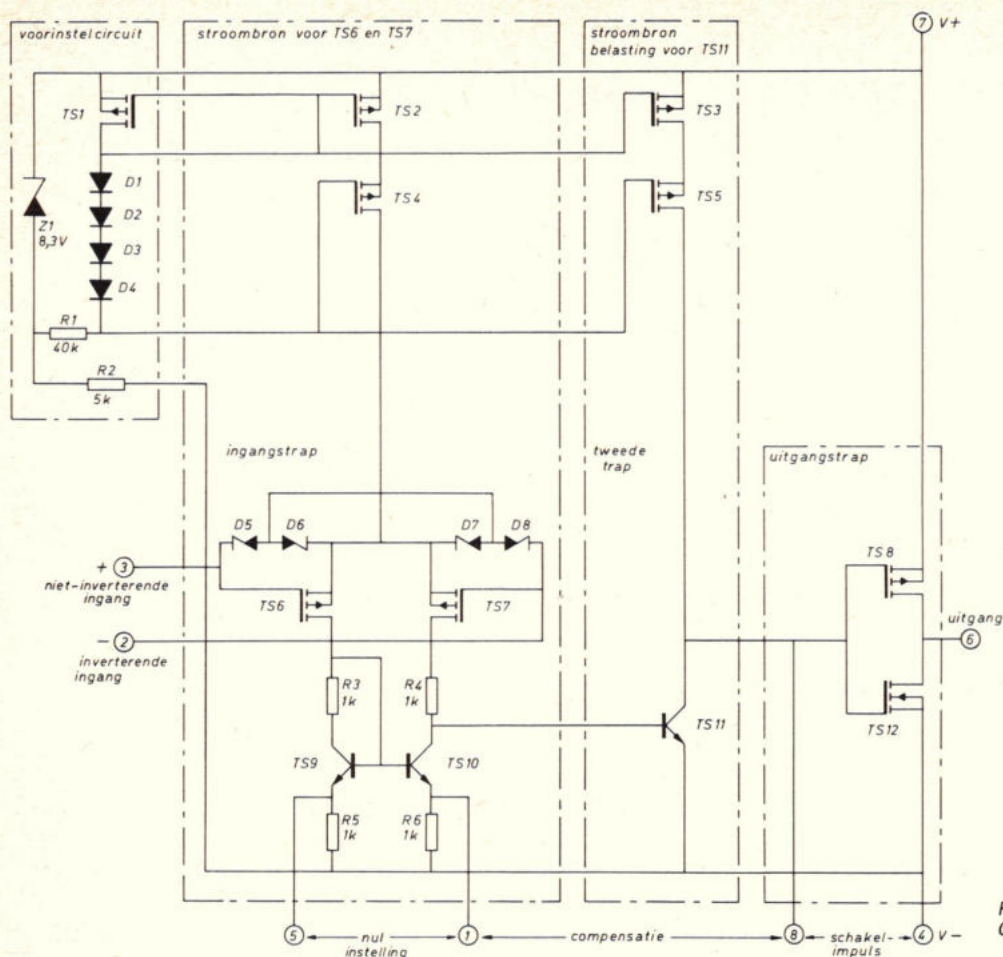


Fig. 3. Principiële opbouw van de CA 3130.

dan 8,3 V, raakt Z1 buiten geleiding en zal de spanning over de serieschakeling van R1, D1 t/m D4 en TS1 de fluctuaties in de voedingspanning gaan volgen. Dientengevolge varieert ook de gate-voorstelspanning voor TS4, TS5 en TS2, TS3 met de voedingspanning. Dit soort fluctuaties resulteert in een verslechtering van de voedingspanningsonderdrukingsverhouding (in de Engelstalige literatuur aangeduid met: PSRR = power supply rejection ratio) bij voedingspanningen kleiner dan 8,3 V. Bedrijf van de schakeling bij voedingspanningen kleiner dan 4,5 V geeft aanzienlijk slechtere prestaties te zien.

Uitgangstrap

De uitgangstrap bestaat uit een drain-belaste inverterende versterker waarin als klasse-A versterker geschakelde COSMOS-transistoren worden gebruikt. Bij sturing van zeer hoogohmige belastingen kan de uitgangsspanning tot op enkele millivolt gelijk worden aan de voedingsspanning. Omdat de uitgangstrap uit een drain-belaste versterker bestaat is de versterking afhankelijk van de belastingimpedantie. De voor operationele versterkers gebruikelijke belastingen kunnen echter met deze uitgangstrap gemakkelijk worden gestuurd. Omdat grote signaalexkursies niet-lineair zijn, wat voor een goede reproductie van de golf-

vorm terugkoppeling nodig maakt, mogen vertragingstijden worden verwacht op spanningsprongen.

Enkele toepassingen

De meest voor de hand liggende toepassingen voor operationele versterkers met hun hoge ingangimpedantie, zoals dat ook bij de CA3130 het geval is, zijn:

- snelle sample/hold-schakelingen,
- tijdschakelaars en monostabiele flip-flops met lange tijdscyclus,
- hoogohmige comparatorschakelingen (ideaal voor koppeling aan COSMOS-circuits),

- breedbandversterkers met hoge ingangimpedantie,
- spanningsvolgers (bijv. voor D/A-converters met enkelvoudige voeding),
- spanningstabilisatoren (waarvan de uitgangsspanning tot nul kan worden teruggeregeld),
- piekwaarde detector,
- dubbelfasige precisie gelijkrichter,
- foto-versterkers.

1. Multivibrator

De uitzonderlijk hoge ingangweerstand

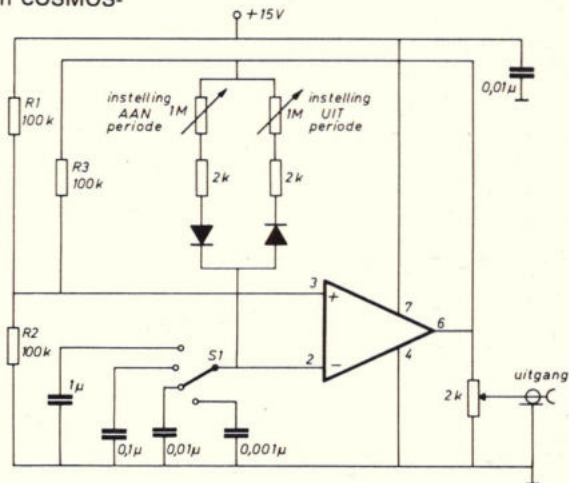


Fig. 4. Impulsgenerator (AMV), met onafhankelijke instelling van de aan/uit verhouding.

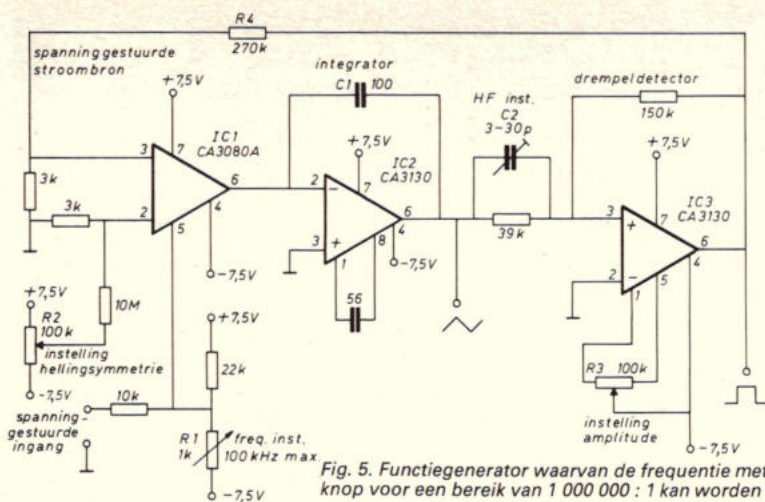


Fig. 5. Functiegenerator waarvan de frequentie met één enkele knop voor een bereik van 1 000 000 : 1 kan worden gevarieerd.

van de CA3130 is voor multivibratorschakelingen een bijzonder aantrekkelijke eigenschap omdat daarmee tijdbepalende netwerken met zeer grote RC-tijden kunnen worden gerealiseerd. Het principe schema van een dergelijke impulsgenerator (astabiele multivibrator), met wederzijds onafhankelijk instelbare aan- en uit-tijden is geschetst in fig. 4. R1 en R2 dienen om de CA3130 op het elektrisch midden van de voedingspanning in te stellen, R3 is de terugkoppelweerstand. De impulsherhalingsfrequentie kan worden ingesteld met S1. De impulsherhalingsfrequentie ondergaat nagenoeg geen verandering als de weerstanden voor de aan- en uit-tijden worden gevarieerd.

2. Functiegenerator

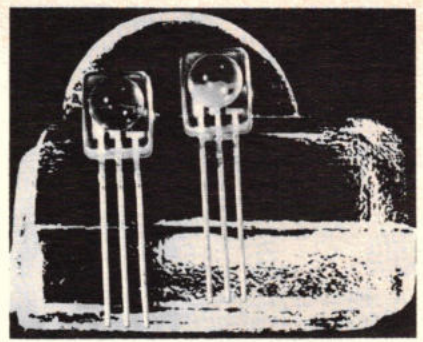
Fig. 5 geeft het prinsipschema van een functiegenerator waarbij als integrator en drempeldetector een CA3130 wordt gebruikt. Deze schakeling levert een driehoekige of rechthoekige uitgangsspanning die met behulp van een enkele potmeter R1 over een bereik van 100 000 : 1 (0,1 Hz...100 kHz) kan worden geregeld. Voorts is voorzien in de mogelijkheid om de spanningzwaai op afstand in te stellen. Het hart van het frequentiebepalend systeem wordt gevormd door een OpAmp (OTA); de als spanninggestuurde stroombron geschakelde IC1. Het uitgangssignaal daarvan is de stroom I_o die rechtstreeks wordt toegevoerd aan de integrerende condensator C1 in de terugkoppellus van de als integrator geschakelde IC2 van het type CA3130 die een driehoekig uitgangssignaal levert. Met potmeter R2 wordt de symmetrie van de positief en de negatief gaande flank ingesteld. Een tweede IC van het type CA3130 fungeert als gestuurde schakelaar waarmee de amplitude van het driehoekige uitgangssignaal van de integrator wordt ingesteld. Met C2 wordt het hoogfrequent vierkantgolfsignaal optimaal ingesteld. Met potmeter R3 kan de symmetrie van het vierkantgolf uitgangssignaal van de versterker worden ingesteld. Het uitgangssignaal van de drempeldetector wordt via R4 teruggekoppeld naar de ingang van IC1 om de stroombron van plus

naar min te schakelen als gevolg waarvan de lineaire driehoekige golfvorm ontstaat.

Inl.: Inelco, Amsterdam.

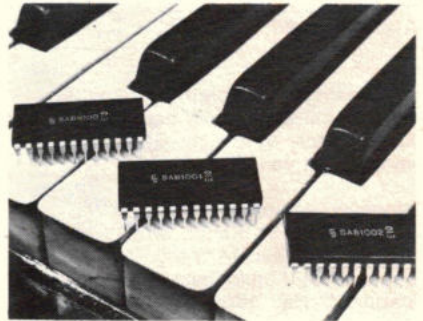
Afstandsbediening voor meerdere apparaten...

Op de „electronica 74“ presenteerde Siemens drie geïntegreerde schakelingen, waarmee afstandbediening van beeldscherm en bandapparaat met in totaal 36 ultrageluidsfrequenties mogelijk is. Bij dit concept fungeert de SAB 1000 als zender, de SAB 1001 als ontvanger en de SAB 1002 als analoge geheugen. Als digitaal geheugen dienen de schakelingen SAS 580/590, waarmee tegelijk de voorwaarden zijn geschapen om de op afstand bediende apparaten van „touch control“ te voorzien. Van de drie geïntegreerde schakelingen in MOS-techniek is het de zendercomponent SAB 1000 die de 36 ultrageluidsfrequenties in het gebied van 33,2 kHz tot 45,8 kHz opwekt. De aangekomen ultrageluidsfrequenties worden door een voorversterker versterkt, door de ontvangercomponent opgenomen en in drie groepen van elk 12 kanalen verdeeld. De eerste groep activeert het kanaalgeheugen voor de verschillende ontvangsprogramma's. De beide andere groepen verhinderen gelijktijdig dat de geheugencomponent SAB 1002 aanspreekt. Dit IC is in staat vier analoge functies – b.v. helderheid, kleurintensiteit, kleurverzadiging en contrast – te besturen. Kanaal 24 aan het einde van de tweede groep heeft een speciale functie. Dit kanaal moet het TV-apparaat met voorverwarmde beeldbuis „stand by“ schakelen, wanneer een desbetreffende toets langer dan 0,7 s wordt aangeraakt. Dezelfde tijd geldt, wanneer men door middel van een willekeurige programma-toets het TV-apparaat wil inschakelen. Behalve de vier regelmogelijkheden heeft het analoge geheugen SAB 1002 een aan/uit functie, die kan worden gebruikt als spraak/muziekschakelaar, kanaalindicatie, AFC, kleuruitschakeling of automatische aan/uitschakeling van het licht in de kamer. De schakelingen SAS 580 en SAS 590 (de



Fototransistor met hoge gevoeligheid

De silicium-fototransistor BPW 29 van AEG-Telefunken valt op door z'n hoge gevoeligheid, die kon worden bereikt door een verbetering in de produktietechniek en een vormgeving van het lichtgevoelige oppervlak. Ondanks de hoge gevoeligheid van $s = 40 \mu A/lx$ bedraagt de verzadigingsspanning U_{CEsat} ongeveer 0,3 V. De schakeltijd komt overeen met gangbare fototransistoren. De spectrale ongevoeligheid loopt van het zichtbare licht tot in het nabije infrarood-bereik (520...950 nm) waarbij het maximum bij 780 nm ligt.



Deze geïntegreerde schakelingen leveren in totaal 36 ultrageluidsfrequenties voor afstandsbediening van een TV-apparaat.

laatste twee maal) worden als digitaal geheugen van de op afstand bediende apparaten gebruikt. Deze IC's zijn ontwikkeld als schakelversterkers voor „touch control“. Daarmee zijn de schakeltechnische voorwaarden geschapen om het TV-apparaat of ook de videorecorder zonder noemenswaardige kosten van „touch control“ toetsen voor directe bediening te voorzien. Ook de bedieningstoetsen van het handapparaat werken als „touch control“.

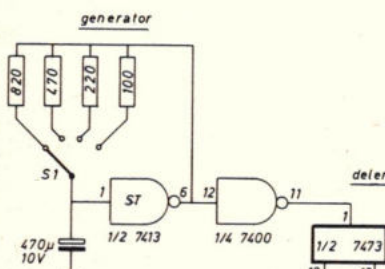
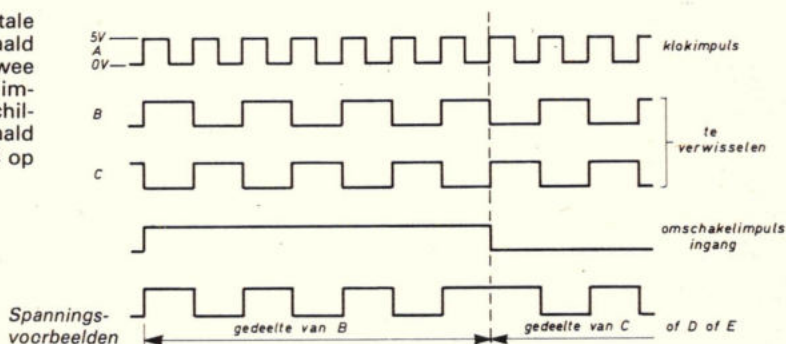
Voor afstandsbediening van een kleuren-tv-apparaat zijn tegenwoordig in de regel slechts 24 kanalen nodig. Het Siemens concept biedt daardoor de mogelijkheid met de 12 vrije kanalen b.v. een videorecorder simultaan te sturen. Ongevenste reclame-spots bijvoorbeeld, die tijdens een uitzending op het beeldscherm verschijnen, kunnen met een pauze-toets vanuit de stoel van de kijker van opnemen op de band worden uitgesloten. Dezelfde overwegingen gelden voor de bediening van een radio-apparaat. Ook bandrecorders kunnen met de nieuwe afstandsbediening voor meerdere apparaten worden bediend.



Digitale wisselschakelaar of automatische running lights

Roger Bollen
Vilvoorde - België

De schakeling biedt de mogelijkheid om 2 digitale signalen (impulstreinen) te verwisselen in een bepaald ritme (signaal A en B). Met andere woorden: twee verschillende signalen, afkomstig van poorten of impulsgeneratoren, die aanwezig zijn op twee verschillende draden resp. 1 en 2 om te wisselen in een bepaald ritme: het ene ogenblik signaal A op draad 1 en B op draad 2; een ogenblik later het inverse.

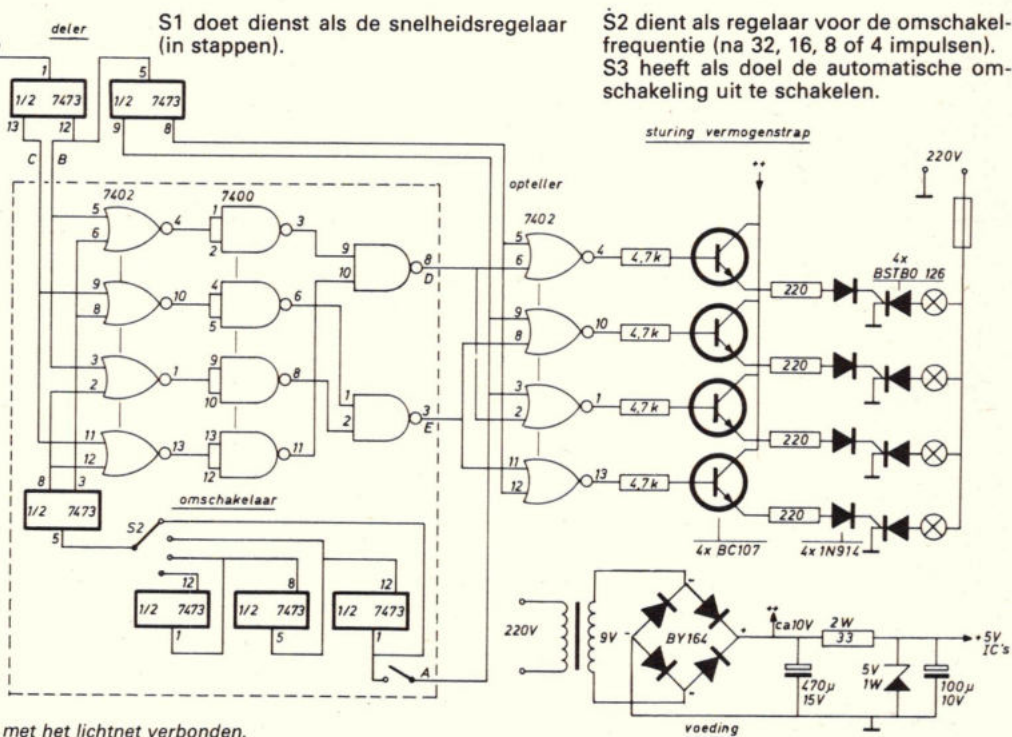


S1 doet dienst als de snelheidsregelaar (in stappen).

S2 dient als regelaar voor de omschakelfrequentie (na 32, 16, 8 of 4 impulsen). S3 heeft als doel de automatische omschakeling uit te schakelen.

Toepassing: Uitbreiding van „running lights”; het automatisch van richting veranderen van het licht.

Werking: de omschakelimpuls komt in A binnen en wordt door vier 7473 flip-flops gedeeld (instelbaar in stappen). Het uitgangssignaal levert ons een grote vertraging op die wordt gebruikt om samen met de om te wisselen signalen B en C te worden opgeteld. Na de optelling worden de verkregen signalen omgekeerd met een 7400 en samengevoegd zodat de signalen D en E ontstaan, die nodig zijn om de looprichting van de lampen te veranderen.



Let op: deze schakeling is direct met het lichtnet verbonden.

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,- terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

Test- en meetinstrumenten van Philips

De stormachtige ontwikkeling van wetenschap en techniek brengt een snel toenemende graad van complexiteit met zich mee. Men moet steeds meer verschillende grootheden, effecten en invloeden kunnen meten over alsmaar bredere waardengebieden en met een zo groot mogelijke nauwkeurigheid. Elektronische informatieverwerking vormt het antwoord op de kwantitatieve aspecten van dit probleem.

Fabrikanten van elektronische meetinstrumenten passen hun produkten voortdurend aan de jongste ontwikkelingen aan. Meetfuncties van twee of meer verschillende instrumenten worden met elkaar gecombineerd of er worden typen met geheel nieuwe meetfuncties gelanceerd; in beide gevallen spreekt men veelal van een „nieuwe generatie“. Soms zien ontwerpers zelfs kans om in te spelen op meeteisen die in de nabije toekomst zijn te verwachten. Desondanks moet een elektronisch meetinstrument tegenwoordig gemiddeld na 4 à 5 jaar als verouderd worden beschouwd. Het kan dan nog best aan zijn gebruiksdoel beantwoorden, maar het ligt zo ver achter t.o.v. de stand van de techniek op dat moment, dat het onverkoopt is geworden op de wereldmarkt; in dit verband wordt wel de term „economische levensduur“ gehanteerd.

De „technische levensduur“ ligt vaak aanmerkelijk hoger. Daarbij komt, dat één instrument in veel gevallen op meer plaatsen in een bedrijf wordt gebruikt, of dat het na verloop van tijd een andere bestemming krijgt dan waarvoor het oorspronkelijk werd aangeschaft.

Philips verleent op ieder meetinstrument 10 jaar na aankoop nog de volledige service, hetgeen betekent, dat zij tot 15 jaar na de introductie van een bepaald instrument nog over technici moet beschikken die op dat instrument „thuis“ zijn en bovendien het merendeel van de onderde-

len ervan vlot moet kunnen leveren – waarlijk geen kleinigheid! Om aan de laatstgenoemde eis te kunnen voldoen worden er vele duizenden verschillende reserve-onderdelen in voorraad gehouden in een reusachtig half-geautomatiseerd magazijn. Meer dan 60% van deze onderdelen is binnen 24 uur na bestelling leverbaar via de plaatselijke verkooporganisatie.

Naarmate de complexiteit van de meetinstrumenten toeneemt moeten bepaalde bedieningsfuncties worden geautomatiseerd om plaats te maken voor nieuwe. Toch is een gestage uitbreiding van het aantal bedieningsorganen – zeker waar de meetcapaciteit eveneens is vergroot – welhaast onvermijdelijk. Een logische en overzichtelijke plaatsing zijn dan van het grootste belang, wil men de bediening eenvoudig houden. Daarnaast spelen ook de vorm van de knoppen en hun bedieningsgemak een rol. Fouten bij het interpreteren van meetresultaten kunnen goeddeels worden voorkomen door een duidelijke positie-indicatie bij de bedieningsorganen.

Ook aan deze aspecten van de relatie meetinstrumenten-gebruiker is ruimschoots aandacht besteed in de reeks instrumenten die Philips onlangs aan de vakpers heeft voorgesteld. Van de ruim 30 typen die de groep Test- en Meetinstrumenten jaarlijks uitbrengt kwamen er ditmaal acht aan de orde: PM3265 – een 150 MHz-oscilloscoop met dubbele tijd-basis en Y-signalen vermenigvuldiger.

PM3240 – een 50 MHz-oscilloscoop met dubbele tijd-basis.

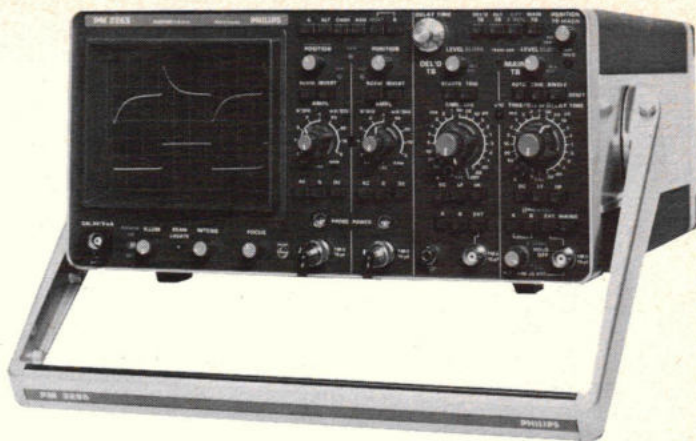
PM8202 en 8222 – twee compacte lijnschrijvers voor laboratoriumgebruik.

PM2513 en 2522 – eerste twee van een nieuwe familie digitale multimeters.

PM5141 en 5142 – twee programmeerbare laagfrequent-synthesegeneratoren in de voordelige prijsklasse.

Oscilloscoop met 100 MHz analoge vermenigvuldiger

Met zijn 100 MHz-vermenigvuldiger is de 150 MHz-oscilloscoop PM3265 (afb. 1) ongetwijfeld een van de meest interessante van de acht test- en meetinstru-



Afb. 1 PM3265 – 150 MHz-oscilloscoop met analoge Y-signalen vermenigvuldiger en gescheiden tijdbases.

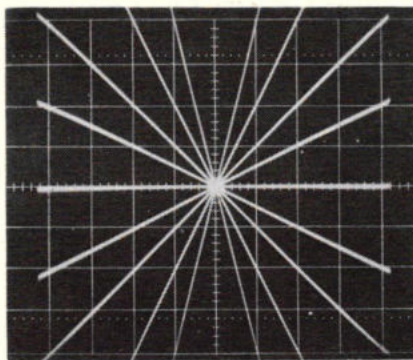


Fig. 2 Aangezien de vermenigvuldiger van het vierkwadrantentype is, kunnen Y-signalen, ongeacht hun polariteit, worden vermenigvuldigd en weergegeven, zoals deze afb. toont.

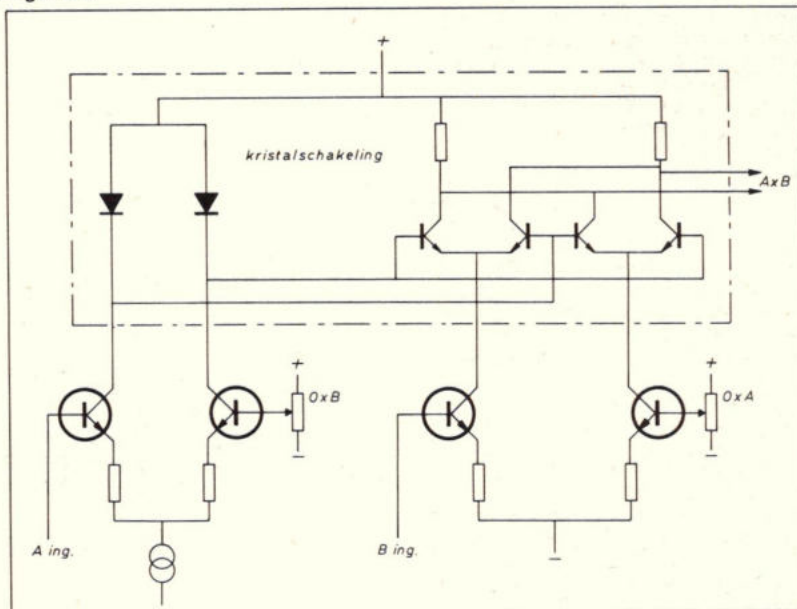
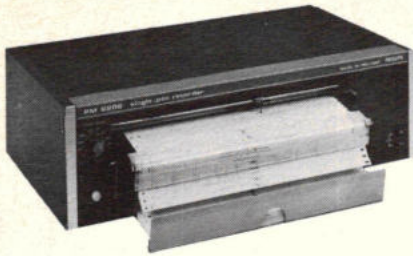


Fig. 3 Vereenvoudigd schema van de vermenigvuldigerschakeling. De kristalschakeling vormt het hart van de vermenigvuldiger.



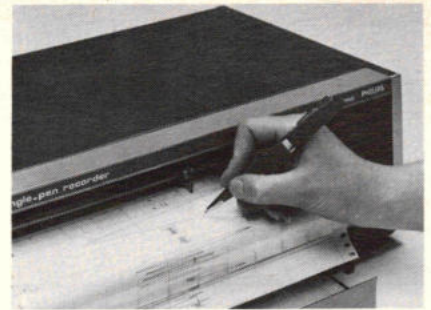
Afb. 4 De compacte éénlijnschrijver PM8202 met vouwboekcassette; geen gepruts met papierrollen die moeten worden ingelegd.

menten. Philips bracht in 1972, als eerste een oscilloscoop op de markt met een ingebouwde vermenigvuldiger. De gunstige reacties hierop hebben geleid tot de ontwikkeling van een verder verbeterde schakeling. De thans bereikte bandbreedte van 100 MHz gaat ver uit boven die van de bekende analoge vermenigvuldigers in bouwsteen-vorm. Het resultaat is een belangrijke verruiming van de meetmogelijkheden. Vermogen, fase en arbeidsfactor kan men nu in het hoogfrequentiegebied dynamisch meten. De analoge-vermenigvuldigfunctie bewijst voorts zijn nut bij het bestuderen van kortstondige impulsvermogens in halfgeleiderbouwelementen en -schakelingen. Ook wordt de gebruiker in staat gesteld het produkt van twee fysische grootheden – bijv. kracht \times weg of koppel \times hoeksnelheid – die d.m.v. opnemers zijn omgezet in elektrische signalen, rechtstreeks te meten. De vermenigvuldiger is van het vierkwadranten-type. Dit betekent, dat ingangsignalen met elkaar kunnen worden vermenigvuldigd en hun produkt weergegeven op het beeldscherm (fig. 2) ongeacht hun polariteit. Het hart van de vermenigvuldiger wordt gevormd door één enkele kristal-schakeling (ook wel „monolitische schakeling” genoemd) (fig. 3). De wat dynamisch geraad wordt nauwkeurig gelijkje 2 GHz-transistoren en dioden in het halfgeleiderplaatje waarborgen een accurate en uiterst snelle vermenigvuldiging tot boven de 100 MHz. Behalve door deze uitzonderlijk grote bandbreedte wordt de schakeling gekenmerkt door een uitstekende stabiliteit en lineariteit alsmede een geringe doorvoer (doorkoppeling) over het gehele frequentiegebied. Een bijzonderheid is ook, dat tegelijk met het produktsignaal het signaal in kanaal B, dat als „vermenigvuldigd” fungeert, zichtbaar kan worden gemaakt. Ondanks de aanzienlijke verruiming van meetmogelijkheden is de bediening van de twee Y-kanalen er nauwelijks moeilijker op geworden. Behalve een kies-druknop voor de vermenigvuldigfunctie zijn er alleen twee onopvallende instelpotmeters met de aanduiding $O \times A$ en $O \times B$ bijgekomen. Deze dienen om mogelijke gelijkspanningscomponenten, aan de ingangen van de vermenigvuldiger, te compenseren. Op die manier komt de geringe doorvoer van de schakeling ten volle tot zijn recht. Dankzij de uitmuntende compensatie van verloop in de gelijkstroominstelling behoeven deze instellingen maar zelden te worden herhaald. Op de achterzijde van het instrument is

een contactbus aangebracht, waarvan men een signaal kan afnemen dat gelijk is aan de momentane of de gemiddelde waarde van het weergegeven produktsignaal. Deze uitgang, welke is geijkt in mV/cm, heeft een aantal nuttige gebruiksmogelijkheden. Men kan er bijv. een gewone gelijkspanningmeter op aansluiten en die laten fungeren als hoogfrequent wattmeter met een meetbereik dat loopt van enkele microwatt tot in het kilowatt-gebied. Hoofdtijdbasis en vertraagde tijdbasis zijn bij de PM3265 gescheiden uitgevoerd, althans wat betreft hun bedieningsorganen. Dit komt de overzichtelijkheid ten goede en verkleint de kans op bedieningsfouten. In de stand *Alternate* worden de beide tijdbasis-sporen afwisselend geschreven, zodat een signaal tegelijkertijd zichtbaar wordt op de extra heldere hoofdtijdbasis en op de vertraagde tijdbasis. De gebruiker ziet daardoor in één oogopslag, d.w.z. zonder te hoeven overschakelen, welk deel van een impulstrein vertraagd wordt weergegeven. De twee tijdbases zijn, bij afwisselend bedrijf, onafhankelijk van elkaar te triggeren. Het triggersignaal kan aan één van beide dan wel aan beide Y-signalen tezamen worden ontleend. Triggeren op uitwendige signalen of op de netfrequentie is natuurlijk eveneens mogelijk. Gevoeligheid en bandbreedte van de triggerschakeling zijn zo groot, dat ook signalen van 300 MHz nog een rotsvast beeld opleveren. Derhalve liggen metingen aan de modernste, snelle schakelingen – zoals stijgtijdbepalingen bij emittergekoppelde logica – zeker binnen het bereik van deze oscilloscoop.

Terwille van een optimale relatie tussen meetinstrument en gebruiker zijn alle bedieningsorganen van de twee Y- en de twee X-gedeelten gegroepeerd in vier duidelijk van elkaar gescheiden verticale velden. Verder zijn alle knoppen met vergelijkbare functies horizontaal op één lijn geplaatst.

De PM3265 is bij uitstek een oscilloscoop voor laboratoriumgebruik. Het bescheiden gewicht (ca. 9,5 kg) maakt dit instrument echter tevens geschikt voor installatie, beproeving en onderhoud van geavanceerde communicatie-, regel- en computerapparatuur. De ontwerpers hebben – en dat geldt eveneens voor de hierna te bespreken PM3240 – de gewenste gewichtsbesparing bereikt door een combinatie van maatregelen: door het gebruik van een schakelende voeding kwam de zware voedingstransformator te vervallen; gegoten magnesium i.p.v. de gebruikelijke aluminiumdelen voor de



Afb. 5 De doorzichtige geleidings- en afscheur-lineaal vormt ook nog een prettige steun voor de hand, wanneer men aantekeningen in een grafiek wil maken.

kast, leveren een belangrijke gewichtsbesparing zonder iets af te doen aan stevigheid of stabiliteit; de toepassing van monolitische IC's en dunnelaag-schakelingen.

PM3240: veel scoop voor zijn gewicht

De PM3240 kan, vergeleken met andere oscilloscopen in zijn klasse, met recht in de vedergewichtsklasse worden ingedeeld. Met zijn 8,4 kg is het dan ook vooral een ideaal service-instrument. Daarnaast bezit het ruim voldoende kwaliteiten voor algemeen laboratoriumgebruik. Het behoort tot de familie HF-oscilloscopen waarvan ook de zojuist beschreven PM3265 en de eerder uitgebrachte PM3260 deel uitmaken. Behuizing, indeling van het frontpaneel en gewichtsbesparende maatregelen zijn voor alle drie hetzelfde.

De transformatorloze, schakelende voeding heeft, evenals het gebruik van monolitische schakelingen en dunnelaag-schakelingen, niet alleen bijgedragen tot gewichtsvermindering, maar tevens het opgenomen vermogen verkleind. De tengevolge daarvan geringere warmte-ontwikkeling binnenin het instrument heeft bij de PM3240 een ventilator met luchtfilter overbodig gemaakt. Resultaat: alweer gewichtsbesparing plus een gesloten en dus stofdichte kast. Het gebruikte type voeding maakt het bovendien mogelijk de drie genoemde oscilloscopen uit elk willekeurig net te voeden zonder dat er iets hoeft te worden omgeschakeld; de instrumenten werken op iedere netspanning tussen 100 en 240 V bij frequenties van 46 tot 440 Hz en zelfs op gelijkspanningen vanaf 110 V. Het opgenomen vermogen bedraagt voor de PM3240 slechts 23 W.

Compacte één- en tweelijnschrijver met vouwboek-cassette

De éénlijn-schrijver PM8202 (afb. 4) en de tweelijnschrijver PM8222 vallen in de eerste plaats op door hun compacte bouwwijze. Ze zijn geschikt voor rek- (19") en paneelmontage; de ingangen zijn daartoe aan de achterzijde aangebracht. De 20 m lange stroken registratiepapier zijn in harmonica-vorm opgevouwen tot wat een „vouwboek” heet. De vouwboeken worden geleverd in cassettes die gemakkelijk in de schrijver worden geplaatst en daaruit genomen en die tevens als opbergdoos dienst doen. De doorzichtige „lineaal” heeft een drie-



Afb. 6 PM2522: DMM met LED meetwaardepresentator en gepatenteerde analoog \rightarrow digitaal omzetting; de nauwkeurigheid wordt „voor het leven” gegarandeerd.

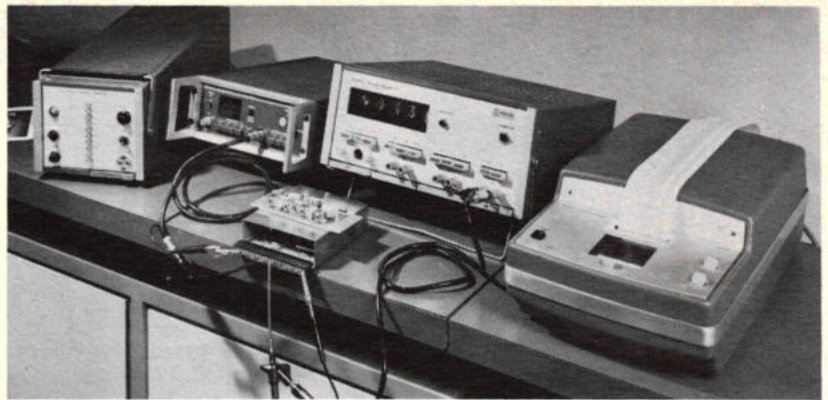
ledige functie: papiergeleider, afscheurlijneaal en steunvlak in geval men met de hand aantekeningen wil maken op de papierstrook (afb. 5). De schrijvers bestaan uit een basisinstrument, al of niet uitgebreid met een inschuifeenheid. De basis-ingangsgoedigheid van 10 mV voor volle uitslag kan d.m.v. een inschuifeenheid met één of een met meer verzwakkerstanden worden teruggebracht tot 100 V. Daarnaast is continu-instelling van de gevoeligheid mogelijk en verschuiving van het nulpunt van $-20...+120\%$. De gevoeligheid is desgewenst nog te vergroten tot 1 mV d.m.v. een voorversterker-op-insteekkaart.

De ontwerpers hebben doelbewust zoveel mogelijk functies elektronisch uitgevoerd, aangezien mechanische oplossingen onvermijdelijk slijtage betekenen. Zo wordt het papiertransport verzorgd door een met de netfrequentie getriggerte stappenmotor. Het papier wordt in stappen van 55μ – voor het menselijk oog niet meer waarneembaar – voortgeschoven. De snelheid is in 11 stappen instelbaar van 20 mm/uur tot 320 mm/min. Een bijzonderheid vormt het versneld op- en terugtransporteren; een astabiele multivibrator, waarvan de frequentie in een tijdsbestek van enkele seconden geleidelijk toeneemt, stuurt daarbij de flipflop die de stappenmotor beurtelings in- en uitschakelt. Daardoor bereikt de papersnelheid geleidelijk de maximumwaarde die ongeveer 50% boven de hoogste geijkte snelheid ligt. Het voordeel hiervan is, dat men ieder punt op een registratie snel en gemakkelijk terugvindt. De betrokken functies worden geheel door logische niveaus gestuurd, zodat afstandbediening zeer goed mogelijk is. De insteltijd bedraagt 0,25 s voor de volle schrijfbreedte van 250 mm. De maximale schrijfnauwkeurigheid ligt bij 0,5%, terwijl een dode gang van 0,1% een uitstekende reproduceerbaarheid garandeert. De schrijvers worden geleverd met inktpatronen die een nylon of glasvezelpunt hebben. Viltstiften en tekenpenen zijn echter eveneens te gebruiken.

Twee DMM's met LED-meetwaardepresentator

Een volledige beveiliging tegen overbelasting en een meetwaardepresentator met lichtgevende dioden (LED's) zijn de voornaamste kenmerken die de PM2513 en de PM2522 gemeen hebben. De eerste van deze twee digitale multimeters biedt zelfs, door zijn werkelijk zeer gunstige prijs, een reëel alternatief voor analoge instrumenten wanneer het gaat om algemene toepassingen als servicewerkzaamheden e.d. De meetwaardepresentator is bij beide 'opgebouwd uit drie varicijfercellen (0 t/m 9), plus 0/1-cel. De cellen zijn van het zevensegmenten-type met LED's. De positie van de decimale punt is instelbaar, polariteit en bereikoverschrijding worden automatisch aangegeven. Een geheugenschakeling zorgt bij de PM2522 voor een helder en rustig cijferbeeld.

Er is op grote schaal gebruik gemaakt van in eigen huis ontwikkelde multicomplexe (LSI) bouwstenen in LOCMOS techniek, die de betrouwbaarheid en nauwkeurig-



Afb. 7 De laagfrequentie synthesegenerator PM5142 in een automatische testopstelling. Door zijn externe programmeerbaarheid leent het instrument zich uitstekend voor dergelijke toepassingen.

heid ten goede zijn gekomen. Zo wordt de gespecificeerde nauwkeurigheid bij de PM2522 „voor het leven“ gegarandeerd. De toepassing van complexe bouwstenen en een LED-meetwaardepresentator maken de instrumenten bovendien bijzonder schokbestendig. De overbelastingsbeveiliging houdt o.m. in, dat spanningen tot 1000 V zonder risico kunnen worden aangelegd in alle spanningsbereiken. Komt bij stroom- of weerstandmetingen de netspanning op de meetgang te staan, dan leidt dit evenmin tot blijvende schade; bij stroomsterkten boven 2,5 A valt er hoogstens een smeltveiligheid te betreuren.

Gelijk en wisselspanningsbereiken lopen van 200 mV...1000 V resp. 600 V. In het laagste bereik is de gevoeligheid van de PM2513 echter tweemaal zo groot: 100 mV schaalwaarde; 200 μ A gelijk- of wisselstroom geeft volle uitslag in het laagste en 2 A in het hoogste stroommeetbereik; voor weerstandmetingen liggen de desbetreffende waarden op 200 Ω en 20 M Ω . Er is één gemeenschappelijke meetgang voor spanning- en weerstandmetingen, zodat het verwisselen van meetsoorten tot een minimum beperkt blijft.

Een bijzonderheid van de PM2513 vormt de mogelijkheid om er temperatuurmetingen mee te verrichten. De extra tastkop hiervoor is op bestelling verkrijgbaar. Het meetbereik omvat het temperatuurbereik van $-50...+200\text{ }^\circ\text{C}$. Defecten t.g.v. oververhitting zijn hiermee eenvoudig en snel op te sporen. Ofschoon de PM2513 bij continuegebruik ook op een los voedingsapparaat kan worden aangesloten, is het instrument toch in de eerste plaats ontworpen voor batterijvoeding. Zes 1,5 V-cellen zijn daarbij goed voor maximaal 10 000 metingen. Om dit te bereiken heeft men de schakeling zo uitgevoerd, dat deze, evenals de meetwaardepresentator, telkens slechts gedurende 25 s werkzaam is, waarna hij zichzelf uitschakelt. Voor een nieuwe meting moet men een drukknop indrukken. Bij gebruik van een voedingsapparaat blijft het instrument continu in bedrijf. Herlaadbare cellen kunnen, in de multimeter, met het voedingsapparaat worden opgeladen.

De PM2522 (afb. 6) daarentegen is in principe een netgevoede DMM. Desgewenst kan het instrument echter worden voor-

zien van een voeding voor herlaadbare cellen. Bijladen gebeurt d.m.v. de ingebouwde netvoeding.

Om een zo klein mogelijke meetfout (0,2% voor gelijkspanningsmetingen) gedurende de gehele levensduur van het instrument te garanderen heeft Philips een uniek en door haar gepatenteerde methode voor de analoog \rightarrow digitaal omzetting ontwikkeld. Hierbij zijn geen filters nodig, terwijl assymmetrische stoorsignalen tot 0,1% van hun oorspronkelijke waarde worden gereduceerd. Daarnaast staan een „common-mode“ onderdrukking van 100 dB en een ingangsimpedantie van 10 M Ω er borg voor, dat de gespecificeerde foutwaardegrens ook onder ongunstige meetomstandigheden wordt aangehouden.

Laagfrequent synthesegeneratorduo

De laagfrequent synthesegeneratoren PM5141 en 5142 (afb. 7) komen tegemoet aan de vraag naar zeer nauwkeurige en stabiele signaalbronnen voor de lage kant van het frequentiespectrum. Dankzij de scherpe prijsdalingen voor geïntegreerde schakelingen is het thans mogelijk geworden synthesegeneratoren aan te bieden in dezelfde prijsklasse als een (goede) conventionele frequentiegenerator.

De PM5141 en PM5142 bestrijken het frequentiegebied van 0,01 Hz...199 kHz en 0,01 Hz...1 MHz. De instrumenten hebben een synthesesdefinitie van 10^{-4} van de bereikwaarde, een onnauwkeurigheid van 5×10^{-5} en een temperatuurverloop van 1×10^{-6} van de bereikwaarde per $^\circ\text{C}$.

De frequentie wordt ingesteld door vier cijferradschakelaars, die op het frontpaneel zijn aangebracht en vier of vijf drukknoppen, die de vermenigvuldigingsfactor bepalen. Wanneer in verband met de vervorming beter een lager frequentiegebied kan worden gekozen, wordt dit aangegeven door een waarschuwinglampje. Beide apparaten hebben twee „zwevende“ uitgangen, één voor blokvormige signalen (uitgangsimpedantie 50 Ω) en één voor sinusvormige signalen (uitgangsimpedantie 600 Ω). De amplitude bedraagt 10 V onbelast en 5 V bij een aangepaste belasting. De ver-

(vervolg blz. 372).

Op bezoek bij



Na enkele maanden gedegen voorbereiding was het dan zover: de b.v. Diode, Utrecht kon op 4 februari een zestigtal relaties uit Nederlandse en Belgische industriële laboratoria, ontwikkelcentra en universiteiten verwelkomen op Schiphol, waarna een snelle chartervlucht volgde met als bestemming Glasgow. Hier werd de klok subiet een uur teruggezet en werden de enthousiaste technici (voor velen een uniek buitenkansje om eens echt „achter de schermen“ te kunnen kijken) blootgesteld aan een omvangrijk anderhalve dag durend seminar over voornamelijk CMOS met hieraan gekoppeld een bezichtiging van de Motorola fabriek, die in East Kilbride is gesitueerd, nabij het Schotse Hoogland.

Even een zijspiong: om de kunstmatig verlengde eerste dag volledig uit te buiten, werd er een „middeleeuws banket“ geserveerd op de Cambusnethan Priory- Overtown/Netherton, afslag B 754. Voor toekomstige vakantiegegers, die een „eenvoudige, doch voedzame maaltijd“ met rijkelijk stromende inlandse honingwijn, opgeluisterd door zang- en doedelzakklanken tot in de kleine uurtjes kunnen waarderen, zéér aanbevolen.

Wat doet Motorola?

Na de opgedane ervaring in het begin van de 70-er jaren met de ontwikkeling van MOS-circuits op klantenspecificatie, is men in 1973 gestart met de CMOS productie in de Schotse fabriek. Vanaf aug. '74 is men hier volledig operationeel op dit terrein. Momenteel beslaat de fabriek 6000 m² en men heeft 275 werknemers in dienst. Wanneer de industriële behoefte zo stormachtig blijft groeien als nu het geval is (de Europese markt is al even groot als de VS markt), verwacht men in het begin van de 80-er jaren de fabriek te hebben vergroot tot 20 000 m², waarbij

men ca. 1000 werknemers nodig zal hebben.

Oorspronkelijk is men begonnen met het „second-sourcen“ van de RCA CD 4000 serie COS/MOS, waarbij Motorola ze omdoopte tot de MC 14000 serie *McMos*, maar nu valt bij een nadere beschouwing van de reeks gangbare en aangekondigde nieuwe typen een iets andere tendens te bespeuren: beide firma's willen graag als eerste met exclusieve typen komen (pleit voor de inventiviteit en het onder de knie hebben/krijgen van het vaak moeizame productieproces), die dan na verloop van tijd door de ander kunnen worden toegevoegd. In dit kader brengt Motorola een eigen serie MC14500 *McMOS* uit, waaruit RCA reeds een bescheiden aantal „second sourced“ in de CD 4500 serie COS/MOS.

Terwijl RCA zich richt op decade op/neer-tellers met dubbele klokingang, 8-bit aftellers met vóórinstelling, 32-bit links/rechts schuifregisters, 4 x 4 bit FIFO en dubbele synchrone tellers, komt Motorola met ander „zwaar geschut“: 64-bit statische RAM, 1k ROM, „echte-tijd“ 5-decade teller, programmeerbare deler (2⁰...2²⁴), 256-bit statische RAM, drie decade BCD teller, schuifregister met variabele lengte van 1...64 bits, 128-bit statisch schuifregister, industriële tijdbasis generator, ...en dat dan allemaal in CMOS!

Hiernaast heeft Motorola nog de MC 14400 serie geïntroduceerd waarin voornamelijk subsystemen zijn opgenomen zoals een 3¹/₂ digit DVM en een oscilator/2¹⁶ deler-buffer.

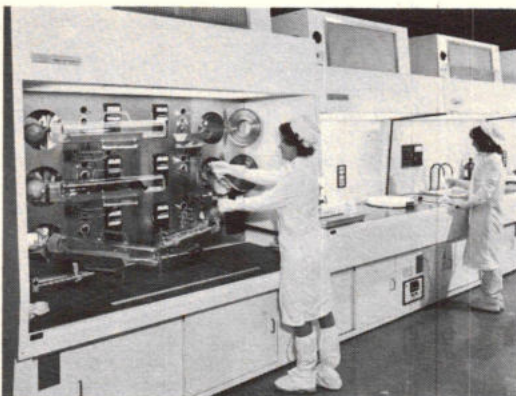
Rondgang door het bedrijf

Wanneer men vóór de fabriek staat, valt onmiddellijk het totaal ontbreken van ra-

men op. Dit lijkt vreemd, maar al gauw wordt duidelijk, dat de hele fabriek eigenlijk één grote, geconditioneerde ruimte voorstelt, waarbij de fabricage-afdeling van de inmiddels internationaal aanvaardde drie-inch waferform en de diffusie/procescontrole afdeling het hart vormt. Deze „keuken“ is voorzien van luchtsluizen en geheel stofvrij, het personeel draagt speciale kleding en „olifantschoeisel“, zodat het geheel een klinische indruk maakt. Bezoekers mogen deze ruimte dan ook niet betreden. Daarom werd heel listig vóór het bezichtigen een diaserie vertoond van het diffusie- en assemblageproces, omdat bepaalde afdelingen van buitenaf niet zichtbaar zijn. Daarbij werd ook ingegaan op kwaliteitsaspecten, al werd dit niet zeer uitvoerig behandeld.

Hoe verloopt het productieproces nu? Van een circuit wordt eerst een tekening gemaakt in meerdere kleuren. Dit gebeurt meestal in het hoofdkantoor in Genève, waarbij een computer en een plotter samen zorgen voor een meesterwerk van 500 x de ware chipgrootte... Hierna behandelt de tekening dan op de tekenkamer te East Kilbride, waar wordt gekeken, of aan alle ontwerpregels heel nauwgezet is voldaan, zodat productie mogelijk is. Omdat de tekeningen bij ingewikkelde circuits gauw 1,5 m² beslaan, wordt minstens door drie mensen gecontroleerd. Vergezeld van alle wijzigingen gaat de tekening weer terug, waarna er fotomaskers worden gemaakt (100 x ware chipgrootte) van de verschillende „productieslagen“ – diffusieprocesstappen, interne kruip-door-sluip-door verbindingen en als laatste de aansluit-eilandjes voor de verbindingen naar de pennen. Ook deze fotomaskers worden nauwgezet gecontroleerd op onderlinge toleranties: in het ideale geval overlappen ze elkaar exact.

Als alles klopt, wordt „de productie“ gestart, waarbij tussen de verschillende fasen metingen worden verricht (proces-



Afb. 1. Diffusie-oven voor het waferproces. Hier bent u in de „keuken“. Boven de oven de klimaat-regeling: bepaalde vochtigheid en temperatuur worden gestabiliseerd. De wafers worden niet „met de handschoen“ aangepakt, maar d.m.v. vacuüm (slangetjes zichtbaar) in en uit de houders genomen.

Afb. 2. Controle van wafers met chips-inwording tijdens het productieproces.



controle). Opmerkelijk is, dat de drie inch wafers, waarop de circuits worden „neer-geslagen“, dikker zijn dan eigenlijk noodzakelijk is; dit doet men i.v.m. de kwetsbaarheid, breekbaarheid vóór het diffunderen. Naderhand wordt van de onderzijde een deel afgeslepen (we blijven meten!).

Om het productieproces in de hand te houden en schommelingen tijdig te onderkennen, is elke wafer voorzien van een vijftal testchips, waarop „standaard“ P- en N-kanal MOS circuits, dioden en weerstanden zijn ondergebracht, waarvan de eigenschappen nauwkeurig bekend zijn. Bij het gereedkomen van de wafers (waarmee nu iets „vlotter“ kan worden omgesprongen, omdat deze glas-gepassiveerd zijn, zodat alleen minuscule aansluitpunten overblijven) worden ze automatisch getest onder computercontrole. Alle gegevens worden op digitale cassettes opgeslagen voor taaiverwerking, terwijl het mogelijk is om per wafer een gegevensbestand te krijgen op een beeldscherm, of op een papierstrook voor controledoeleinden. De testchip-gegevens worden apart verwerkt en teruggespeeld naar de procescontrole in de „keuken“. Tijdens deze functionele eindcontrole worden de chips, die een defect vertonen, automatisch voorzien van een rode verfstrip. De testsnelheid per chip en het opslaan van de gegevens is ca. 0,5 s. De meeste tijd kost het verplaatsen van de meetpennen. De wafers worden door het personeel in en uit de meetapparatuur gebracht. Omdat „vette vingers“ catastrofaal zijn voor de meting, wordt de wafer opgetild met een vacuümpincet, waar de wafer onder tegenaan kleeft. Bij de meeste „menselijke“ handelingen in dit bedrijf, waarbij voornamelijk dames zijn ingezet, is het heel belangrijk om statische elektriciteit door de verschillende handelingen geïntroduceerd, te vermijden. Door deze ladingen kunnen circuits nl. spontaan stuk gaan door het doorslaan van oxide lagen. Daarom is alle test/productieapparatuur geaard, evenals de dames, die armban-

Afb. 3. In deze oven wordt de (laatste) metallisatielaag opgebracht voor aansluiting van de chip met de pennen.



den om de pols dragen, die via een soepel snoer zijn geaard. Na het testen volgt een spannend werkje: het uitknippen van de afzonderlijke chips (kleinste; 1,25 x 1,25 mm, grootste 2,5 x 2,5 mm) uit de wafers. Ook dit proces heeft men grotendeels geautomatiseerd, al is controle op het juist richten d.m.v. een microscoop vóór het snijden onontbeerlijk. De afzonderlijke goede chips worden dan per 100 weer onder vacuüm in keurige doosjes gesorteerd, waarna ze worden verzonden naar Maleisië voor verwerking in plastic behuizing, terwijl de keramische afwerking in East Kilbride plaatsheeft. Ook dit gaat in een aantal etappes waarbij, nadat de chip in het onderste deel van de behuizing-met-pennen is „vast-gesinterd“ op de warmte-afvoerende laag, het aanbrengen van de aluminium draadjes van de chip naar de pennen met de hand wordt gedaan d.m.v. „bonding“ machines. Afb. 4 geeft hiervan een voorbeeld. Het aluminiumdraad met de halve dikte van een mensenhaar ziet er onder de microscoop uit als 2,5 mm² installatiedraad, zodat het lijkt of men vrij grof werk doet; in werkelijkheid is het echter uiterst precies! Hierna wordt het kapje ge-

plaatst bij de keramische uitvoering, waarna de IC's in een oventje (lopende band) onder lichte druk worden vastgezet, vervolgens langzaam gekoeld zodat thermische schokken worden vermeden en het kant-en-klare IC op kamertemperatuur te voorschijn komt voor de eindtest. In Maleisië wordt de plastic behuizing aangebracht, waarna de IC's na verloop van tijd in strips van vijf stuks terugkomen, voorzien van het typenummer. Hierna volgt het stansen van de pennen en de automatische eindtest van het kant-en-klare product.

Nevenactiviteiten

Nog steeds maakt men (voornamelijk MOS) circuits op klantenspecificatie, waarbij na het uitbreken van de chips uit de wafers ook de behuizing wordt aangebracht als boven omschreven. Het hangt daarna geheel van de klant af, wat er verder gebeurt, want men heeft de beschikking over klimaatkamers („thermal cycling“ – afwisselend warme en koude behandeling gedurende instelbare tijden met instelbare vochtigheid). Met deze behandeling test men de behuizing op water/condensdichtheid en de verbindingen op de chip zelf en de aluminium draadjes op trek en krimp.

Verder zagen we een vermogentransistor test van de bekende 2N3055 (honderden bij een bepaalde belasting in duurproef met instelbare dissipatie door de geforceerde koeling te regelen). Ook beschikt men over centrifuges, waarbij als voorbeeld transistoren in TO5 omhulling zorgvuldig in aluminium blokken worden gezet, die dan worden verankerd in het apparaat, om ze daarna aan enorme versnellingen te onderwerpen om mechanische stabiliteit te testen (het toerental kan oplopen tot 30 000 t/min) – dit testen kan bij verschillende standen van de transistoren door de blokken om te stapelen.

In een testopstelling zagen we een hybride versterker voor het kopstation van een centraal antenne systeem met een vermogen van 5 W en een extreem vlakke frequentie karakteristiek over een enorm frequentiebereik. Ook ontwikkelt men hoogfrequent vermogentransistoren

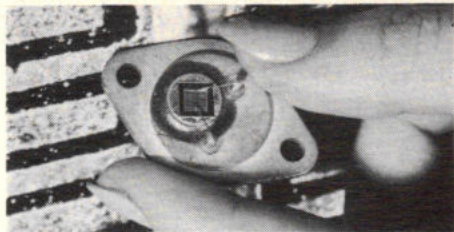


Afb. 4. Circuits op klantenspecificatie worden hier van chip-naar-pen bedrading voorzien. Rechts op de standaard is het bedradingsvoorschrift geplaatst. Uit de ronde opening van de „bonding-machine“ achter de lamp komt een aluminiumdraad met de halve dikte van een mensenhaar.

Links de grote knop voor het manipuleren van de draad boven de chip – bij een neerwaartse beweging wordt de draad „gesinterd“ en afgeknipt door de rechter handle te bewegen.

(Vervolg blz. 372)

Planaire vermogentransistoren voor industriële en militaire toepassingen



Het planaire fabricageproces van transistoren kan op grotere schaal worden aangevend voor de productie van vermogenstransistoren ten behoeve van industriële en militaire toepassingen.

In dit artikel worden voordelen en toepassingsmogelijkheden van planaire vermogentransistoren behandeld.

De planaire vermogenstransistor is een vergrootte versie van de in de industrie algemeen aanvaarde kleinsignaal transistoren. Silicium planaire vermogenstransistoren beschikken over goede schakel-eigenschappen en dat tegen een prijs die vergelijkbaar is met die van germanium vermogenstransistoren. Verder bieden ze nog enkele voordelen:

1. Uitstekende hoogfrequent eigenschappen

De doorsnee waarde van de f_T ligt voor de meeste planaire transistoren tussen 60 en 80 MHz terwijl voor lineaire laagspanningschakelingen bij frequenties tot minstens 30 MHz nog bruikbare versterkingen kunnen worden gerealiseerd.

2. Korte stijg- en afvaltijden

De inherent hoge f_T van deze transistoren resulteert bij gebruik als schakeltransistor in zeer korte stijg- en afvaltijden, dat wil zeggen schakeltijden in de orde van grootte van enkele honderden nanoseconden.

3. Gelegenheid om van goedkopere componenten gebruik te maken

In toepassingen zoals converters voor TL-verlichting, gelijkspanning/gelijkspanning-converter en klasse D schakelingen (impulsbreedte modulatie bij verzadiging), kunnen de afmetingen en de kostprijs van transformatoren, spoelen en condensatoren worden verminderd door de schakeling zodanig te ontwerpen dat deze bij de hoogste, nog bruikbare frequentie werkt. Deze mogelijkheden tot snel schakelen verschaffen de circuitontwerper een veel grotere flexibiliteit bij de keuze van die frequentie die kostprijs en prestaties voor zijn specifieke toepassing kunnen optimaliseren.

Een andere nuttige eigenschap die de moeite loont om het gebruik van dit soort transistoren te overwegen in toepassingen zoals inverters voor de verlichting van openbare vervoersmiddelen en cara-

vans is dat hinderlijke storingen kunnen worden onderdrukt doordat deze schakelingen ver boven het hoorbare frequentiegebied kunnen worden gebruikt.

Een ideale schakelaar heeft in gesloten toestand een impedantie gelijk aan nul terwijl in geopende toestand de impedantie oneindig hoog is. Door een combinatie van lage verzadigingspanning in geleidende en lage lekstroom in afgeknepen toestand beschikt de planaire vermogentransistor van Ferranti over een aantal eigenschappen die die van een ideale schakelaar benaderen.

In het onderstaande wordt nader op deze zaken ingegaan:

a. Geringe verzadigingspanning

Het gebruik van een hoogohmige epitaxiale laag die op een laagohmig substraat is aangebracht verschafft een planaire vermogentransistor in vergelijking met andere silicium technologieën het voordeel van zowel hoge doorslagspanningen als zeer lage verzadigingspanningen. De verzadigingspanning van een doorsnee planaire vermogentransistor ligt in de orde van grootte van 1 V bij 20 A. Een dergelijk lage collector-emitter verzadigingspanning resulteert in een lage waarde voor het product van collectorstroom en collector-emitter verzadigingspanning. Een en ander betekent, dat wanneer een transistor volledig in geleiding is de interne vermogendissipatie gering is.

b. Geringe lekstroom

De lekstroom van planaire vermogentransistoren is zelfs bij maximaal toegestane junctie-temperatuur zo gering en stabiel dat deze gewoonlijk voor nagenoeg alle praktische toepassingen kan worden verwaarloosd. In fig. 1 zijn in een tabel ter vergelijking de lekstromen bijgebracht van een BU218 planaire vermogentransistor, van een 2N3055 gediffundeerde silicium junctie-transistor en van een OC 28 als een van de eerste

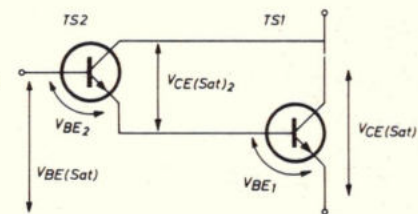
commercieel leverbare gelegeerde germanium vermogentransistoren.

Omdat in de planaire vermogentransistoren alle goede eigenschappen als snel schakelen, lage verzadigingspanning, grote versterking en verwaarloosbare lekstroom zijn verenigd, kan men van apparatuur waarin planaire vermogentransistoren worden toegepast een zeer hoog rendement verwachten. Reden hiervan is dat de dissipatie binnenin de transistor laag kan worden gehouden waardoor de totale circuitverliezen beperkt blijven. Efficiënte werking behoeft niet bepaald beperkt te blijven tot zeer korte schakeltijden of hoge voedingspanningen. Zo is het bijvoorbeeld heel goed mogelijk om een 6 V of 12 V voedingsleiding met 50 Hz te schakelen. Behalve dit hoge rendement kan als gevolg van de hoge toelaatbare junctie-temperatuur van planaire transistoren de koelplaat kleiner zijn. Dat is allemaal goed en aardig maar wat moet de circuitontwerper die bij een hoge stroomversterking een hoge ingangsimpedantie moet leveren en die maar over zeer weinig ruimte beschikt om er zijn complete schakeling in onder te brengen. Dit probleem kan hij de baas worden door planaire darlington-vermogentransistoren te gebruiken. Fig. 2 illustreert de voornaamste eigenschappen van de darlington-schakeling. De stroomversterking van de schakeling is gelijk aan het product van de stroomversterkingen van de respectievelijke drijver-uitgangstrappen. De basis-emitter verzadigingspanning is gelijk aan de som van de $V_{BE(sat)}$ van de beide transistoren terwijl de collector-emitterverzadigingspanningen gelijk is aan de som van de basis-emitterverzadigingspanningen van de uitgangstrappen en de collector-emitterverzadigingspanning van de drijvertrap. De verzadigingspanningen zijn veel lager dan die welke met enig ander fabricageproces kunnen worden verkregen. De geringe lekstromen van het planaire proces, gecombineerd met de inherent korte schakeltijden betekenen dat de weerstanden die nodig zijn in darlingtonschakelingen die volgens andere fabricageproces-

transistor	collector-basisspanning VCB	maximale collector cut.off stroom I_{CBOM}	
		T_j 25°C	T_j 100°C
BU 218 silicium planair	100V	10 μ A	50 μ A
2N3055 silicium gediffundeerde junctie		5mA	14mA
OC28 germanium gelegeerd	80V	3mA	30mA

Fig. 1. Vergelijkingstabel voor lekstromen.

Fig. 2. Darlingtonschakeling.



$$hFE = hFE_1 \times hFE_2$$

$$V_{BE(Sat)} = V_{BE1} + V_{BE2}$$

$$V_{CE(Sat)} = V_{BE1} + V_{CE(Sat)2}$$

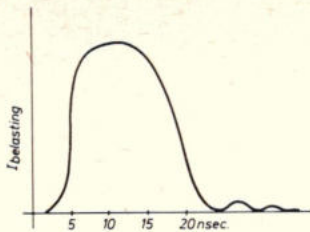
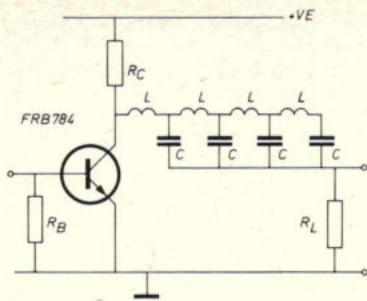


Fig. 3. Avalanche transistor in „second break-down” toepassing.

sen worden vervaardigd, hier geheel kunnen vervallen. Het ontbreken van deze weerstanden verbetert de versterkings-lineariteit en draagt bij gebruik als schakeltransistor tot nog kortere stijgtijden bij.

Een volgend punt van discussie is de behuizing van dit soort componenten en de relatie ervan tot het door de betreffende transistor gedissipeerde vermogen. In transistorbehuizingen gespecialiseerde technologiën weten vandaag de dag kleine behuizingen te realiseren met thermische weerstanden die tot voor nog maar enkele jaren onbereikbaar werden geacht. Nemen we bijvoorbeeld de oorspronkelijke behuizing van de vermogenstransistor OC 28. Toen deze werd geïntroduceerd betekende dit een doorbraak van de eerste orde op het gebied van vermogenstransistoren. Bij dit type was het mogelijk om in een TO-3 behuizing bij een temperatuur van de behuizing van 25 °C, 10 W vermogen te dissiperen. Vergelijken we deze omhulling met een BUY 32 van de huidige generatie, dan blijkt dat in deze TO-39 behuizing met een temperatuur van 25 °C, 30 W kan worden gedissipeerd. Deze enorme doorbraak in de verbetering van de thermische weerstand is mogelijk geworden door tussen transistorkristal en behuizing een warmte-spreider aan te brengen. Hierbij wordt het kristal bevestigd op een plaatje met grote thermische geleidbaarheid. Het principe hiervan is dat het kristal niet langer als een puntvormige, maar als een diffuse warmtebron gaat fungeren. In de praktijk betekent dit dat, alhoewel de warmtestroom die de basis van de behuizing kan passeren, beperkt wordt door de temperatuurgradient en de thermische geleidbaarheid van de basis van de behuizing, het warmte-afvoerend oppervlak kan worden vergroot en daarmee dus de totale warmte-overdracht aanzienlijk verbeterd.

De goede thermische weerstand van de BU 80 serie staat het gebruik van zeer kleine koelplaten toe waarmee toch nog realistische en praktische transistor-vermogensdissipaties kunnen worden verkregen.

Avalanche transistoren

De mogelijkheden om vermogenstransistoren in bepaalde schakelingen toe te passen worden vaak beperkt door een verschijnsel dat gewoonlijk wordt aangeduid met „second break-down”. Tot op heden is dit verschijnsel nog niet volledig verklaard. Het kan proefondervindelijk worden opgeroepen en uit zich dan als een spontane en abrupte spanningdaling over de transistor welke gepaard gaat met een sterke stroominsnoering. Hierbij vindt geleiding plaats via een microplasma dat in het transistor basisgebied wordt opgebouwd. In feite geeft de transistor bij afnemende spanning een S-vormige negatieve weerstandskarakteristiek te zien omdat de interne stroominsnoering gewoonlijk gepaard gaat met een toename van de totale stroomdoorgang. Treedt gedurende deze tijd een te grote plaatselijke warmte-ontwikkeling op, dan kan degradatie of zelfs totaal defect raken van de transistor optreden. Deze transistor eigenschap kan worden aangewend in een schakeling als geschetst in fig. 3 waarmee grote stroomimpulsen met zeer stijle voorflanken worden opgewekt. Tijdens laboratoriumonderzoek zijn hierbij impulsen van 100 A waargenomen. Bij deze schakeling wordt de transistor bewust tot in het gebied van secundaire doorslag (second break-down) gestuurd waarbij van de negatieve weerstandskarakteristiek gebruik wordt gemaakt om zeer korte stijgtijden te verkrijgen. De hoeveelheid energie die beschikbaar is om het microplasma in stand te houden wordt bepaald door de hoeveelheid lading die is opgeslagen in een vertragsings-

lijn die uit spoelen en condensatoren is opgebouwd. Zodra deze vertragsingslijn volledig in de belasting is ontladen, schakelt de transistor af en wacht op de volgende trigger-impuls. Voor meer gedetailleerde gegevens omtrent deze ongewone toepassing van vermogenstransistoren wordt de lezer verwezen naar een rapport over het gebruik van avalanche-transistoren, uitgegeven door Ferranti (ref. 1). Dit soort schakelingen zouden wel eens van zeer veel belang kunnen blijken voor hen die werkzaam zijn op het gebied van de quantum elektronica.

VERDERE ONTWIKKELINGEN OP HET GEBIED VAN LAAGFREQUENT VERMOGENTRANSISTOREN

1. Stralingsbestendige transistoren

De laatste jaren is er een toenemende belangstelling aanwijsbaar voor transistoren die radio-actieve straling kunnen doorstaan zonder dat de voornaamste parameters daarbij in ernstige mate degraderen. Worden transistoren aan een elektronen- of neutronen-flux blootgesteld, dan kunnen zich twee soorten verschijnselen voordoen:

Een daarvan is een sprongachtig verschijnsel dat wordt veroorzaakt door invallende deeltjes die de transistor op soortgelijke wijze activeren als licht dat een foto-transistor treft. Met dit verschijnsel kan rekening worden gehouden en in de schakeling de nodige corrigerende maatregelen worden getroffen.

Het tweede verschijnsel is niet omkeerbaar en kan veel verder strekkende gevolgen hebben dan het sprongverschijnsel. Worden transistoren blootgesteld aan een neutronen- of ionenbombardement, dan kunnen de invallende deeltjes de kristalstructuur van de transistor beschadigen waardoor de parameters ervan zich wijzigen.

De voornaamste parameters die aan veranderingen als gevolg van straling onderhevig zijn, zijn:

a) de lekstromen

Deze vertonen de neiging om als gevolg van een dergelijk bombardement toe te nemen.

b) de gelijkstroomversterking

Deze vertoont de neiging om onder invloed van een voortdurend stralingsbombardement af te nemen.

De Ferranti planaire vermogenstransistoren beschikken door hun smalle, goed gedefinieerde basisbreedten en geschikte geometriën over een goede stralingsbestendigheid en goede K-factoren (de K-factor is een parameter waarin de mate van degradatie wordt uitgedrukt als functie van blootstelling aan een flux van bekende intensiteit-ref. 2).

Parameterveranderingen van transistoren uit de BUY 80 en BU 213 serie werden getest in samenwerking met A.W.R.E. De uitkomsten van deze testen zijn in de vorm van een rapport (ref. 3) verkrijgbaar bij Ferranti. Dit soort transistoren vinden vooral toepassing in nucleaire technieken, ruimtevaart technologie en tal van militaire toepassingen.

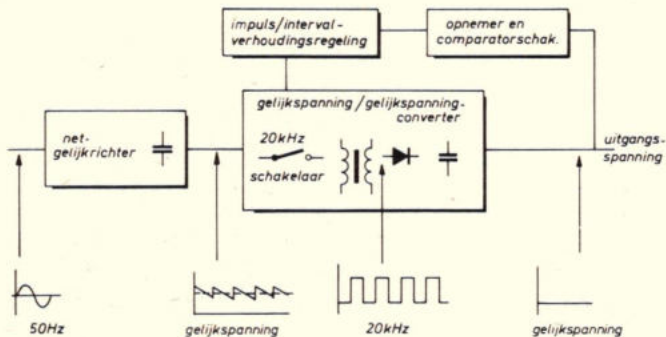


Fig. 4. Transformatorloze voeding.

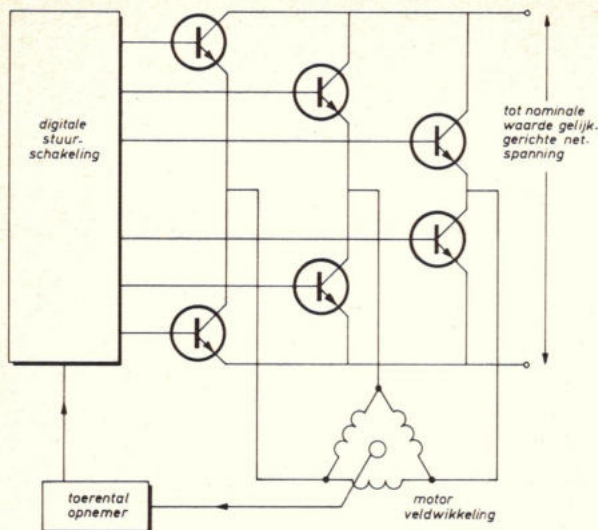


Fig. 5. Toerentalregeling voor synchronomotoren.

2. Hoogspanningvermogenstransistoren

De zeer nabije toekomst zal een sterk stijgende omzet op het gebied van hoogspanningvermogenstransistoren voor de meest uiteenlopende toepassingen te zien geven.

- Schakelende „transformatorloze“ voedingen
- Toerentalregelingen voor synchronomotoren
- Ontstekingsystemen voor verbrandingsmotoren

In het volgende worden alleen de onder a) en b) genoemde toepassingen nader toegelicht omdat deze wat minder algemeen bekend zijn dan de reeds langer bestaande elektronische ontstekingsystemen.

a) Schakelende „transformatorloze“ voedingen

Fig. 5 geeft de principeschakeling van een schakelende voeding. Hierin wordt de netspanning eerst gelijkgericht en afgevlakt en de resulterende gelijkspanning met behulp van een elektronische schakelaar met hoge frequentie (≥ 20 kHz) geschakeld. De geschakelde gelijkspanning wordt aan de primaire wikkeling van een transformator toegevoerd en de secundaire spanning gelijkgericht en gefilterd om de gewenste uitgangsspanning te verkrijgen. Deze uitgangsspanning wordt bewaakt door een regelschakeling die een correctiesignaal geeft waarmee de impuls/interval-verhouding van de geschakelde spanning zodanig wordt gevarieerd dat eventuele uitgangsspanningsveranderingen worden gecompenseerd. Voor de elektronische schakelaar zijn verschillende schakelingen denkbaar, maar in al deze schakelingen worden hoogspanningsschakeltransistoren toegepast. Dit type voeding wordt aangeduid met de benaming „transformatorloos“ omdat het door gebruik te maken van een hoge schakelfrequentie mogelijk is een transformator met ferriet kern toe te passen. Het gebruik van een hoge schakelfrequentie betekent ook dat kleinere condensatoren kunnen worden gebruikt. Deze voedingen met hun inherent

grote rendement zijn voorts bijzonder compact en zouden de eerstkomende vijf jaar wel eens een omwenteling op het gebied van voedingen teweeg kunnen brengen.

Test- en meetinstrumenten

(Vervolg van blz. 367).

zwakking is instelbaar in drie vaste stappen (totaal 40 dB) en continu van 0...20 dB, hetgeen resulteert in een totale zwakking van 60 dB. De minimale uitgangsspanning bedraagt daarom onbelast 10 mV bij een aangepaste belasting. Beide generatoren kunnen door toevoeging van de afzonderlijk verkrijgbare insteekeenheid PM9689/01 geschikt worden gemaakt voor externe programmering van frequentie en frequentiegebied. Deze mogelijkheid maakt de instrumenten zeer geschikt voor automatische testprocedures, bijv. van filters. Behalve voor onderwijsdoeleinden zijn de synthesegeneratoren, vooral door de grote nauwkeurigheid, de hoge synthesesdefinitie en de goede stabiliteit ook voor laboratoriumgebruik van belang.

Op bezoek bij Motorola

(Vervolg van blz. 369).

voor mobilofon, enz. met een groot uitgangvermogen, waarbij de emitter bestaat uit ca. 200 „vingers“ voor een zorgvuldig verdeelde dissipatie over de chip, elk voorzien van een geïntegreerde nichrome weerstand ter beveiliging – een juweel van een chip. Mocht de antenne niet goed zijn aangepast, of deze plotseling worden verwijderd, dan heeft dit geen nadelige invloed op de schakelingsdissipatie loopt met 70% terug. Dit laatste geldt ook voor de hybride versterker. Hiermee was de interessante rondgang ten einde.

b) Toerentalregeling voor synchronomotoren

De in fig. 5 geschetste principeschakeling van een toerentalregeling bestaat in feite uit zes stuks hoogspanningvermogenstransistoren die zodanig zijn geschakeld dat een driefase brugschakeling wordt verkregen. De voeding voor deze brugschakeling wordt betrokken van een dubbelzijdige gelijkrichter (netspanning). Door de transistoren in de juiste volgorde te schakelen is het mogelijk een driefase voedingspanning met regelbare frequentie voor de motor op te wekken. Door het toerental van de motor te gebruiken voor de sturing van de digitale schakeling die de vermogenstransistoren schakelt, kan voor driefase motoren een toerentalregeling met constant koppel veel gemakkelijker en economischer worden gerealiseerd dan op enige andere wijze mogelijk zou zijn.

Literatuur

- The Use of Transistors in Avalanche Mode (Ferranti Limited)
- Transient Radiation Effects on Electronics Document No. WEAT/DATA/Parts 1-3 Verkrijgbaar bij U.K.A.E.A., A.W.R.E., Aldermaston
- The Effects of Radiation on the BUY 80/2 and BU 213/8 Series of Transistors (Ferranti Limited)

Int.: Teleson, Utrecht.

Theorie

Het seminar werd besloten met de laatste telg uit het NMOS programma: een microprocessor met bijbehorende „randcircuits“ waarbij wat algemene gegevens werden verstrekt. Duidelijk blijkt echter, dat de microprocessor een steeds belangrijker functie gaat innemen in de industrie voor het regelen en signaleren van automatisch verlopende processen: ook de technicus zal zich in de nabije toekomst moeten verdiepen in software problemen en -mogelijkheden! Bij voldoende interesse van de kant van de industrie wil men in Nederland nog eens een apart seminar over microcomputers organiseren, waarbij de software niet zal worden vergeten. Momenteel is een zgn. evaluatiekit beschikbaar met de typeaanduiding MC 6800, waarop o.a. een ASR (tele-type) kan worden aangesloten, zodat geïnteresseerde bedrijven met dit systeem de nodige ervaring kunnen opdoen, alvorens de benodigde eindconfiguratie samen te stellen. Aansluitend hierop werden nog wat andere MOS circuits belicht.

Conclusie: een interessant en bovenal leerzaam seminar, waaraan de betrokkenen met genoegen zullen terugdenken. Serieus geïnteresseerden in CMOS kunnen bij Diode, Utrecht het *McMOS* handboek en het *McMOS* IC databook aanvragen, waarin naast uitgebreide gegevens over de productiemethoden (diffusieproces) en de mogelijkheden van circuits op klantenspecificatie, alle eigenschappen en het volledige CMOS programma zijn opgenomen. Ook over het microprocessorsysteem is uitvoerige documentatie beschikbaar.

Informatie-overdracht via glasvezel-golfgeleiders

deel 2 — Recente ontwikkelingen

Na een overzicht van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de optische-glasvezeltechniek, iets over moderne fabricagemethoden. Optische koppelingen vormen het volgende onderwerp, vrijwel over de gehele linie nog laboratoriumtechniek. Geïntegreerde schakelingen voor ultra-snelle informatieverwerking en een vergelijking van optische glasvezelleidingen en conventionele (koper)kabels besluiten dit artikel.

Glasvezeltechniek in beweging

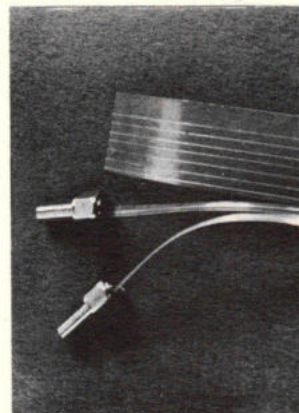
Een glasvezel is, informatie-overdrachts-technisch gezien, een diëlektrische golfgeleider. Glasvezels worden vervaardigd van zeer zuiver kwarts of een optische meercomponenten-glassoort. Kunststofvezels hebben in dit verband afgedaan nadat is gebleken, dat geringe dempingswaarden vrijwel zeker niet haalbaar zijn. De kern moet, zoals gezegd, een grotere brekingsindex hebben dan de mantel. Dat wordt bij een kwartsleiding bijv. bereikt door aan het materiaal voor de kernzone fosfor toe te voegen of aan dat voor de mantelzone borium. Veel talrijker zijn de mogelijkheden bij optische glassoorten, omdat men daar kan kiezen uit een breed scala van materialencombinaties. Bovendien zijn de eigenschappen van de gebruikte glassoorten ook nog d.m.v. de temperatuur waarbij het „glasdraadje“ wordt getrokken, wezenlijk te beïnvloeden.

Vezel-golfgeleiders met vloeistofkern waren enkele jaren geleden nogal eens in het nieuws. Een groep onderzoekers aan de universiteit van Southampton kondigde in 1972 een dergelijk type golfgeleider aan met een, ook nu nog, respectabel laag verliescijfer van 5 dB/km; toender-

tijd was er zelfs geen enkele vezelleiding die de genoemde waarde haalde. Het is nog steeds de beste vezelgolfgeleider met vloeistofkern die ooit ergens is gemaakt. Een leiding van 1 km lang werd destijds gebruikt voor 's werelds eerste rechtstreekse uitzending via een vezelleiding van een kleurentelevisie-programma, gemaakt door de BBC.

Lichtgolven planten zich nagenoeg volkomen binnen de kern voort. Heeft deze een diameter in de orde van grootte van één lichtgolfengte, dan kan de vezelleiding in het geheel slechts één golfsoort voortgeleiden. Men spreekt in dit geval van een enkelgolfleiding. Afb. 6 laat zien, dat er bij toenemende diameter van de vezelleidingkern nieuwe energieverdelingspatronen ontstaan binnen de golfbundel. Iets dergelijks doet zich voor als de golflengte wordt verkleind en men bijv. blauw i.p.v. rood licht gebruikt.

Moeten er dichte informatiestromen — van enkele honderden Mbit/s en meer — over grote afstanden worden overgedragen, dan treden er mogelijkserwijs niet meer toelaatbare vervormingen van de impulsen op. De tendens is momenteel om in dergelijke gevallen ofwel alleen

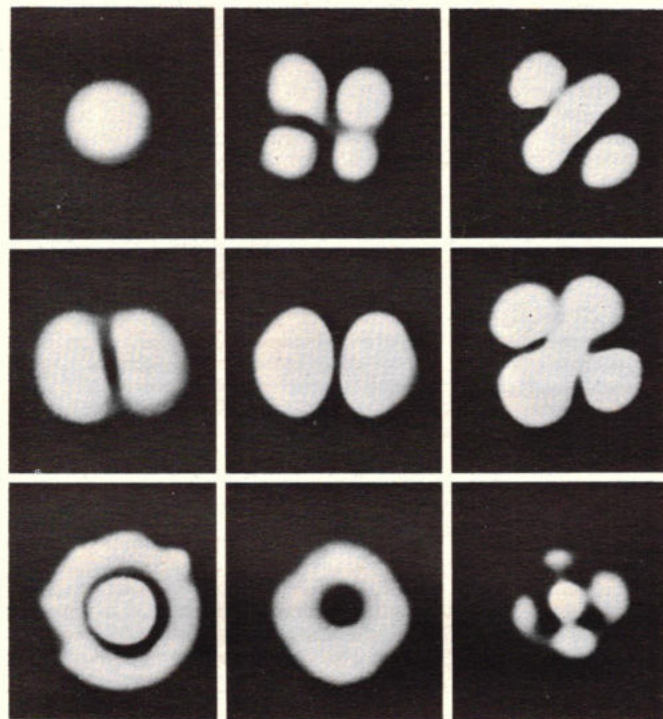


Afb. 10. Plattebandkabel met negen optische golfgeleiders, waarvan twee met koppelstuk.

nog enkelgolfleidingen toe te passen, of, bij gebruik van zgn. gradiëntvezelleidingen, ervoor te zorgen, dat alle golfsoorten zich met dezelfde snelheid daardoor voortplanten. In een gradiëntvezelleiding verandert de brekingsindex op het grensvlak van kern en mantel niet abrupt van waarde; de overgang verloopt geleidelijk, met een bepaalde gradiënt (radiale waardeverandering per afstandseenheid).

Fabricagemethoden voor optische glasvezelleidingen

In fig. 8 is schematisch weergegeven, hoe bij AEG-Telefunken een speciale glaspip wordt uitgetrokken tot een uiterst dunne optische glasvezelleiding. De pijp wordt daartoe in een oven verhit. Bij de juiste combinatie van treksnelheid en temperatuur wordt de dunne wand rondom gelijkmatig samengeknepen tot een glasvezel. Heeft men de glaspip van tevoren zodanig geprepareerd, dat de brekingsindex naar binnen toe hoger wordt, dan ontstaat er bij het trekken in één keer een complete optische golfgeleider.



Afb. 6. Bundeldoorsneden bij toenemende diameter van de vezelleidingkern. Naarmate de diameter groter wordt (van links naar rechts en van boven naar beneden) kan de kern meer verschillende golfsoorten voortgeleiden en ontstaan er steeds nieuwe energieverdelingspatronen binnen de golfbundel. (Foto's: AEG-Telefunken)

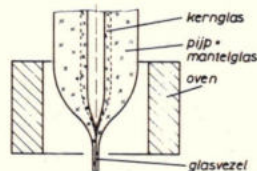


Fig. 8.

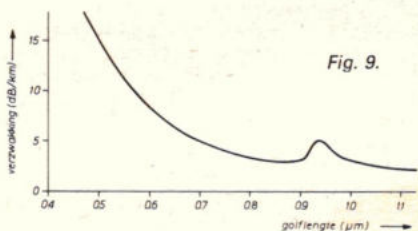


Fig. 9.

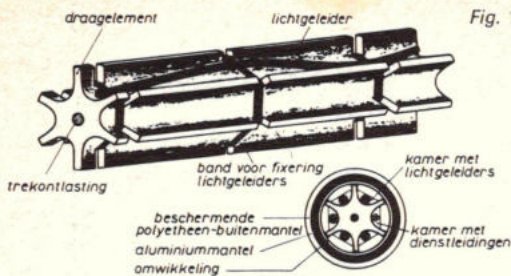


Fig. 11.

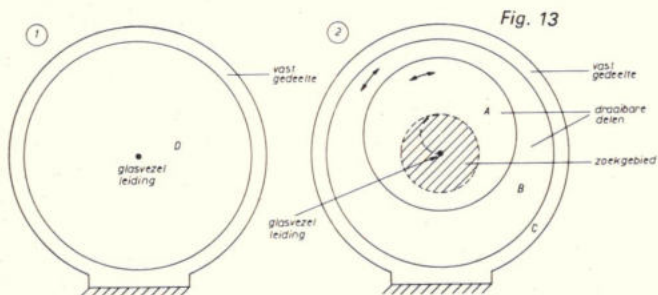
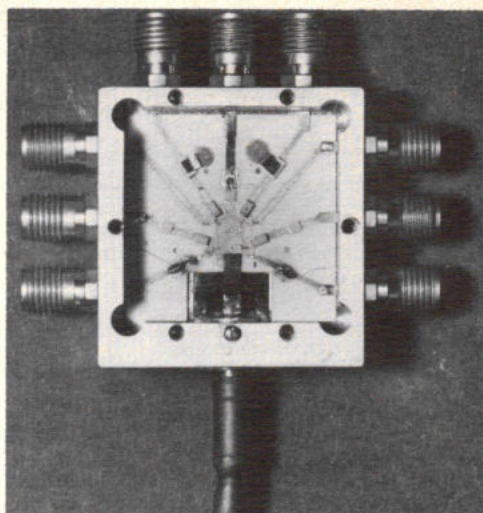


Fig. 13



Afb. 15. Multiplexer voor vier kanalen van 250 Mbit/sec.

Kiezelaarde (SiO_2) vormt de grondstof voor de optische vezelleidingen die momenteel als de beste worden beschouwd. Belangrijke onderzoekcentra zijn o.m. de Standard Telecommunication Laboratories, Bell Telephone Laboratories en de befaamde Corning Glass Works. Daar wordt germaniumdioxide of booroxide gebruikt om de eigenschappen van kiezelaarde zodanig te wijzigen, dat men een optisch geleidend materiaal verkrijgt. De verliesgetallen voor de vezelleidingen van genoemde firma's liggen met om en nabij 2 dB/km opmerkelijk laag.

De eerder genoemde groep onderzoekers aan de universiteit van Southampton is er in geslaagd een nieuw type vezelleiding te maken met een even laag verliesgetal, maar op basis van een geheel ander materiaal en een eigen vervaardigingsprocédé. Met name dit laatste heeft ertoe bijgedragen, dat de scherpe absorptiebanden, een hinderlijke onhebbelijkheid van de meeste andere optische glasvezelleidingen, welke men in verband brengt met „waterachtige” verontreinigingen in het glas, hier vrijwel volkomen ontbreken. Zoals de grafiek in fig. 9 aangeeft, vallen de dempingsminima ideaal samen met de werkgolflengten van AlGaAs-lasers ($0,8 \dots 0,9 \mu$) en neodymium - dan wel InGaAs-lasers ($1,06$ resp. $1,05 \mu$). De glasvezelleiding is opgebouwd uit een kern van een fosforsilicaat ($\text{P}_2\text{O}_5\text{SiO}_2$) glassoort in een mantel van zuiver siliciumdioxide. Het toevoegen van fosforpentoxide aan siliciumdioxide heeft als groot voordeel, dat absorptie- en verstrooiingsverliezen er niet door toenemen, zoals dat het geval is met sommige andere toevoegingen, bijv. germanium- of titaniumdioxide. Fosfor is bovendien gemakkelijk verkrijgbaar en betrekkelijk goedkoop.

Om het fosforsilicaat-glas te kunnen maken heeft men een nieuwe geleide opdamptechniek uitgewerkt. Men gaat daarbij uit van gezuiverd siliciumtetrachloride en fosforoxichloride. Deze stoffen worden in dampvorm gebracht, gemengd met zuurstof en door een glaspijp

geleid. Glaspijp met stromend gasmengsel passeren een vezeltrekoven, waarvan de bedrijfstemperatuur nauwkeurig wordt geregeld. Door gelijktijdige oxidatie en versmelting slaat er op de binnenvand een helder laagje fosforsilicaat-glas neer. In ongeveer een uur bereikt het laagje de gewenste dikte. De ontstane dubbellaags glaspijp wordt vervolgens geleidelijk samengeknepen en uitgetrokken tot een dunne glasvezelleiding. De grafiet-oven met weerstandsverhitting is door de wetenschappers in Southampton zelf ontwikkeld. Men is hiermee in staat glasvezels van 1,2 km lang te trekken, een ongelooflijke prestatie als men weet, dat de buitendiameter slechts 150μ bedraagt! De kern heeft een doorsnede met een middellijn van 50μ . De numerieke apertuur kan naar wens worden opgevoerd tot waarden van 0,18 of meer door de concentratie van fosforpentoxide in de kern te wijzigen.

De tot nu toe bereikte waarden voor het verliesgetal zijn zeker uitzonderlijk laag te noemen. Niettemin is gebleken, dat met fosforsilicaat als kernmateriaal nog betere resultaten te bereiken moeten zijn. Door een verdergaande zuivering van de basismaterialen verwacht men een overdrachtsverliesgetal van 1 dB/km te kunnen realiseren.

Behalve uiterst geringe verliezen vertonen de in Southampton ontwikkelde glasvezelleidingen slechts in zeer geringe mate impulsdispersie (ruimtelijke verstrooiing van de diverse frequentiebestanddelen binnen een impuls); over lengten van 1 km bieden ze een bandbreedte van meer dan een Gigahertz.

De enkelvoudige glasvezelleiding betekent slechts een eerste stap op weg naar een meeraderige optische kabel. Bij AEG-Telefunken wordt al gewerkt aan een mogelijke tussenvorm: de bandkabel (afb. 10). Negen vezelleidingen zijn daarin naast elkaar ingebed tussen beschermende kunststoflagen. Het is echter ook denkbaar, dat de vezelleidingen, ieder afzonderlijk dan wel in kleine bundels, worden gedragen door een kunststofstreng

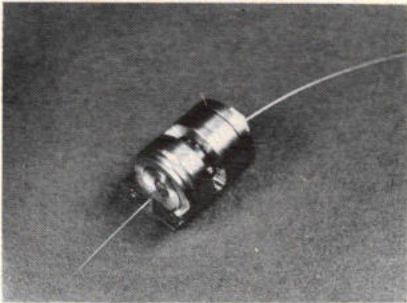
met stervormige doorsnede. De vezelleidingen worden ruim in de „goten” gelegd, zodat ze vormveranderingen van de kabel zonder bezwaar kunnen volgen. Een dergelijke uitvoering is geschetst in fig. 11. Het probleem om de fragiele glasdraadjes bij buigen van de kabel te vrijwaren voor schadelijke mechanische spanningen zou daarmee elegant zijn opgelost.

Volledigheidshalve nog een opmerking: van twee optische vezelleidingen met dezelfde materiaalsamenstelling zal degene met de kleinste kerndoorsnede doorgaans de grootste verliezen geven. Dit is gemakkelijk in te zien, wanneer men bedenkt, dat, t.g.v. de zigzagvormige stralengang, het aantal weerkaatsingen en daarmee de verstrooiingsverliezen theoretisch omgekeerd evenredig zijn met de dikte van de kern (bij dezelfde bundelintreehoek en voor dezelfde golfsoort c.q. trilwijze).

Optische koppelingen

Om verwarring te voorkomen eerst dit: de term „optische koppeling” wordt hier gebruikt om een koppeling aan te duiden van twee of meer optische functie-eenheden. Het in Engelstalige vakliteratuur regelmatig opduikende „opto-coupler” suggereert bij sommigen wellicht hetzelfde, maar staat in werkelijkheid voor elektro-optische koppelorganen, bedoeld voor de overdracht van signalen tussen elektronische schakelingen die galvanisch volledig van elkaar dienen te blijven geïsoleerd.

Op verschillende punten in een optische signaaloverdrachtsketen moet de licht-c.q. stralingsenergie vanuit de ene functie-eenheid in de andere worden geleid. Dit begint bij de aansluiting van de glasvezelleiding op de zenderuitgang. Bij AEG-Telefunken heeft men een koppelmethode uitgedacht welke is te vergelijken met het systeem dat bij de videoplaspeler van Philips de laser-aftastbundel de kuiltjessporen precies laat volgen. Men is daarmee in staat de zeer smalle



Afb. 12. Koppeling voor twee glasvezelleidingen met steekverbinding en uitlijnrichting.

stralenbundel van de zender in de minuscule kern van de vezelleiding te richten; de intreehoek moet binnen bepaalde grenzen kunnen worden gevarieerd. Overal waar lichtgolven een grensvlak tussen twee lichtdoorlatende media van verschillende optische dichtheid moeten passeren – zoals bij de koppeling van twee glasvezelleidingen –, treedt breking en weerkaatsing op; met als resp. gevolgen frequentie-uitwaaiering (dispersie) en verstrooiing. Het betreft meestal een overgang tussen twee vaste-stof objecten met uiteenlopende brekingsindex, gescheiden door een meer of minder dikke laag lucht. Looptijdverschillen, verstrooiingsverliezen, interferentie en andere ongewenste effecten zullen groter zijn naarmate de betrokken eindvlakken meer oneffenheden vertonen. Niettemin worden bij AEG-Telefunken glasvezelleidingen zonder meer afgebroken op de gewenste lengte en in speciale koppelstukken t.o.v. elkaar uitgelijnd; op die koppelstukken komen we dadelijk nog even terug. Zolang het om enkelgolfleidingen gaat heeft men natuurlijk niets te maken met looptijdverschillen. Verder kan men de diverse functie-elementen in een optische signaaloverdrachtsketen zodanig dimensioneren, dat de genoemde verliezen van ondergeschikt belang zijn. Wil men echter gebruik maken van meergolvenleidingen en ten volle profiteren van de juist voor dit type lichtgeleiders steeds kleiner wordende verliesgetallen, dan kan men niet straffeloos aan de geschetste problemen voorbijgaan. Onderzoekers van andere firma's hebben dan ook wel methoden uitgewerkt om gladde eindvlakken te krijgen teneinde verliezen en storende invloeden zoveel mogelijk te beperken. Zo laat men bij Siemens glasvezelleidingen afknappen na een temperatuurschokbehandeling (zie RE 1974, nr. 20, blz. 641), terwijl men op de Philips laboratoria d.m.v. een laser de eindvlakken der te koppelen ve-

zels volkomen vlak en loodrecht op de vezelrichting afwerkt. De ideale oplossing zou zijn om de glasvezelleidingen met elkaar te koppelen via een vloeistof met exact dezelfde brekingsindex als de kern. Dit lijkt echter vooralsnog technisch niet te verwezenlijken.

Afb. 12 toont een bij AEG-Telefunken ontworpen koppeling met uitlijnrichting; in fig. 13 kijken we op één koppelvlak. Het glasvezelende is gekit in een gaatje, excentrisch geboord in koppelstuk A. Dit stuk A echter is weer draaibaar in een opening, excentrisch geboord in koppelstuk B. Door het gelijktijdig of afzonderlijk verdraaien van A en/of B binnen ring C kan de glasvezel G binnen ruime grenzen in deel 2 worden verschoven t.o.v. de glasvezel, vastgelijmd in de andere helft van de koppeling D (deel 1). Laserversterkers zijn o.i. het meest aangewezen middel om op regelmatige afstanden in een glasvezelleiding voor lange-afstandsverkeer het verzwakte signaal weer op het vereiste niveau te brengen.

Optische informatie-overdracht met 1 Gbit/s

Hoe duidelijker de toepassingsmogelijkheden voor optische informatie-overdracht zich aftekenen, des te dringender de behoefte wordt aan ultra-snelle geïntegreerde halfgeleiderschakelingen voor het verwerken in een razend tempo van de steeds dichtere informatiestromen. Dit zal ongetwijfeld voor het overgrote deel gebeuren in digitale vorm. De overdracht van analoge signalen lijkt weliswaar mogelijk – bijv. door i.p.v. een halfgeleiderlaser een lichtgevende diode te gebruiken, dan wel een ander type laser in combinatie met een lineaire elektrooptische modulator. Enige rol van betekenis zal deze wijze van informatie-overdracht echter op de lange duur zeker niet spelen. Digitale informatie-overdracht daarentegen neemt binnen afzienbare tijd verreweg de belangrijkste plaats in binnen de communicatietechniek. In de eerste plaats wegens de aan het systeem eigen geringere stoorgevoeligheid en verder op grond van de gunstiger prijzen voor geïntegreerde digitale complexe schakelingen. Er bestaan al vergaande plannen voor toekomstige, allesomvattende communicatienetten. Telefoon/beeldtelefoon – en informatieverkeer zullen evenals facsimile-overdracht, radio- en televisie-uitzendingen verlopen via deze netten. Men gaat er vanuit, dat alle informatie in „moten” wordt verdeeld die in een bepaalde tijdsvolgorde „op transport worden gesteld”; een individuele adressering zorgt ervoor, dat alle informatie de juiste bestemming bereikt. Maar eerst zal de praktische bruikbaarheid van glasvezel-communicatiesystemen moeten worden getoetst in meer conventionele toepassingen. Gelet op de kosten, zit men, bij de huidige stand van de techniek, met informatiestromen van 250 Mbit/s wel aan de grens van de mogelijkheden. Om met name enkelgolfglasvezelleidingen optimaal te benutten dient men de informatiedichtheid echter op te voeren tot zeker 1 Gbit/s. Halfgeleiderlasers zijn, dat is reeds d.m.v. labora-

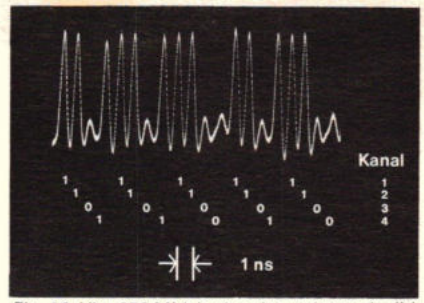


Fig. 16. Vier 250 Mbit/s signalen volgens de tijdsvolgorde methode verweven tot een 1 Gbit/s impulsenreeks.

torium-experimenten aangetoond (fig. 14), ongetwijfeld in een dergelijk tempo te moduleren. De multiplexer, (afb. 15), biedt echter de mogelijkheid, met een tamelijk eenvoudige en dus weinig kostbare schakeling, viermaal 250 Mbit/s volgens de tijdsvolgordemethode met elkaar te verweven. Daartoe wordt gebruik gemaakt van ladingsopslag-schakeldioden. De multiplexer is direct te sturen vanuit geïntegreerde transistorschakelingen. De opgeslagen ladingen kunnen met behulp van periodieke naaldimpulsen worden „uitgelezen”. De uitleestroom bedraagt ca. 100 mA, voldoende om een goede laser van het MESA-type met strookvormig PN-contact (fig. 1) direct te sturen. Tussen de smalle uitleesnaaldimpulsen (er worden impulsen gebruikt met een breedte van 500 ps) is nog genoeg plaats om, zoals het oscilloscoopbeeld in afb. 16 laat zien, nog drie, t.o.v. het oorspronkelijke in de tijd verschoven, informatiekanaalen onder te brengen. Deze ontwikkeling toont aan, dat de weg naar het verwerken van informatiestromen van een Gbit/s en meer in principe openligt. Daarnaast wordt er natuurlijk ook op diverse plaatsen in de wereld gewerkt aan ultra-snelle emittergekoppelde logica. In welke vorm optische communicatiesystemen tenslotte gestalte zullen krijgen, is nog niet met zekerheid te zeggen. De voordelen zijn echter zo duidelijk, dat aan hun bestaansrecht niet hoeft te worden getwijfeld. De kabel, in zijn huidige vorm, zal een geduchte concurrent krijgen in de glasvezelkabel. Naast de veel grotere bandbreedte spelen geringer gewicht en kleinere afmetingen daarbij een rol. Bij vergelijking van kabels met dezelfde capaciteit staat er naar schatting 10 kg koper tegenover 1 g glas. De over te brengen informatie zal ook veel minder verminkt worden en wel omdat de relatieve bandbreedte (bandbreedte in relatie tot de middelfrequentie van de doorlaatband) verhoudingsgewijs klein is. Ook licht dat een 1 GHz breed informatiespectrum draagt is praktisch nog altijd eenkleurig. En als laatste voordeel noemen we nog het feit, dat elektromagnetische stoorvelden bij dit communicatiemedium geen invloed hebben.

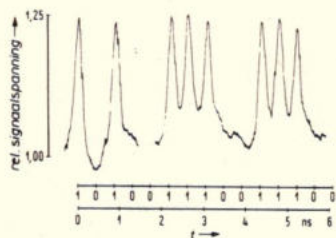


Fig. 14.

Bronnen:
Börner, M. en Maslowski, B. „Fortschritte in der Glasfaser-Nachrichtenübertragung”, AEG-Telefunken, TPC '74.
Tien, P. K., „Integrated Optics”, Scientific American, april 1974.
Electronics Weekly, 18 sept. 1974.

Getalwissel vergemakkelijkt integratie van digitale filters

Digitale filters spelen een belangrijke rol bij de verwerking van digitale elektrische signalen, zoals bijvoorbeeld data-signalen en digitaal gecodeerde analoge signalen. In vele gevallen wordt hierbij aan deze filters de eis gesteld dat hun impuls-responsie een beperkte duur heeft (in het Engels: Finite Impuls Response, afgekort FIR). Tot nu toe kon aan deze eis vrijwel alleen worden voldaan als men logische circuits toepaste die zo complex waren, dat het filter als geheel moeilijk op één enkele halfgeleiderchip kon worden geïntegreerd. Het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven heeft een eenvoudiger structuur voor digitale filters uitgevonden waardoor deze integratie aanzienlijk wordt vergemakkelijkt. De verzameling van filtercoëfficiënten wordt hierbij beperkt tot een klein aantal zodanig gekozen waarden, dat de ermee uit te voeren vermenigvuldigingsbewerkingen kunnen worden vervangen door veel eenvoudigere operaties, die we met de Engelse term „routing” aangeven. De bijbehorende schakeling, de zgn. getalwissel, bestaat uit niet meer dan enkele logische poorten. Dank zij deze vereenvoudiging blijkt het mogelijk een digitaal FIR-filter, dat aan de specifieke eisen gesteld in het gebied van data-transmissie voldoet, op één enkele chip van 16 mm² oppervlak te integreren.

Functie van een filter

In de telecommunicatie heeft het filteren van elektrische signalen (b.v. telefoniesignalen) veelal tot doel de amplitude van signaalcomponenten in een bepaald frequentiegebied op voorgeschreven wijze te verzwakken terwijl de componenten in een ander frequentiegebied (het doorlaatgebied) niet of nauwelijks worden verzwakt. Aan de faseverschuiving, die de signaalcomponenten bij het filteren ondergaan, wordt dan meestal minder belang gehecht: het gaat veeleer om de amplitudekarakteristiek en niet om de fasekarakteristiek van het filter.

Bij signalen echter waarvan het exacte verloop als functie van de tijd van belang is, moet de fasekarakteristiek van het filter aan stringente eisen voldoen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij data-signalen, waar vaak een strikt lineaire fasekarakteristiek vereist is, d.w.z. dat de faseverschuiving daarvan toeneemt.

Transversale filters met lineaire fasekarakteristiek

Voor klassieke analoge filters, opgebouwd uit combinaties van weerstanden, condensatoren en zelfinducties, kan men een lineaire fasekarakteristiek slechts over een beperkt frequentiegebied en dan nog slechts bij benadering realiseren. Uit de filtertheorie is bekend dat een filter in elk geval van het FIR-type moet zijn om een lineaire fasekarakteristiek te kunnen heb-

ben. Zulke filters zijn b.v. transversale filters, die voorts de plezierige eigenschap bezitten dat men hun amplitudekarakteristiek en hun fasekarakteristiek onafhankelijk van elkaar kan voorschrijven.

Het essentiële onderdeel van een transversaal filter is een elektrische vertragslijn met zijdelingse aftakkingen. Het ingangssignaal doorloopt onvervormd de gehele vertragslijn. Van de aftakkingen kunnen kopieën (Engels: „replicas”) van het ingangssignaal, ieder met een verschillende vertragingstijd, worden afgenomen.

Door deze kopieën met geschikt gekozen getallen (de filtercoëfficiënten) te vermenigvuldigen en ze dan op te tellen, verkrijgt men een gefilterde versie van het oorspronkelijke signaal. Als men een digitale vertragslijn gebruikt en bovendien de filtercoëfficiënten digitale getallen zijn, wordt het filter gewoonlijk een digitaal transversaal filter genoemd.

Voordelen en problemen

Typische voordelen van zo'n digitale uitvoering zijn de perfecte reproduceerbaarheid van de filters en het gemak waarmee verschillende filterkarakteristieken kunnen worden verkregen. Dit laatste geschiedt door in één en hetzelfde circuit uitsluitend de filtercoëfficiënten te wijzigen. In feite kunnen zulke filters dus programmeerbaar worden gemaakt.

De vermenigvuldigercircuits zou men graag samen met de overige componenten van het filter op één chip willen integreren. Ze zijn echter ingewikkeld en er zijn er een aantal van nodig. Men kan dit aantal tot één beperken door deze vermenigvuldiger de benodigde bewerkingen na elkaar te laten uitvoeren. Dan moet de snelheid uiteraard groter worden en de daarvoor vereiste snelle logische schakelingen zijn weer moeilijk te integreren.

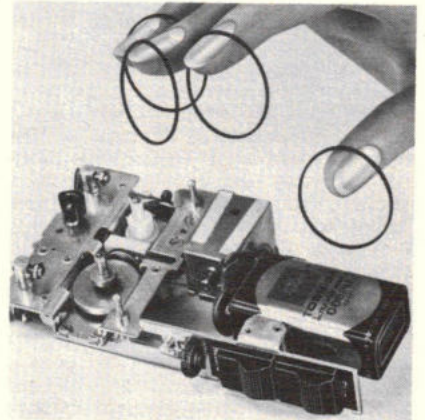
Nieuw type filter

In het Philips lab. heeft men voor deze problemen een oplossing gevonden door de introductie van een nieuw type filter, en wel het „digitale filter met verschil-wissel” (Engels: „Difference Routing Digital Filter”, DRDF). Het belangrijkste onderdeel van zo'n DRDF is een digitaal transversaal filter, waarin echter de keuze in waarden van de filtercoëfficiënten drastisch is beperkt en wel tot machten van twee, voorzien van een + of en -teken ($\pm 2^n$) en 0. Met bijvoorbeeld $n = 3, 2, 1$ en 0 krijgt men zo als coëfficiënten: $\pm 8, \pm 4, \pm 2, \pm 1$ en 0. Evenals bij decimale getallen het vermenigvuldigen met een macht van 10 neerkomt op het verschuiven van de komma, wordt hiermee elke der uit te voeren bewerkingen gereduceerd tot het simpele verschuiven van het vertraagde ingangssignaalduplicaat over een paar bit-posities en, indien nodig, een omkering van het teken. Dit verkleint het aantal elementaire operaties zozeer, dat geen extreme snelheidseisen meer hoeven te worden gesteld. Omdat de werking van de logische schakeling die deze operaties uitvoert, gelijkenis vertoont met die van een spoorwegwissel wordt de gehele bovenstaande bewerking getalwissel (Engels: „routing”) genoemd. De wisselschakeling hiervoor bestaat uit slechts enkele poorten. Er is echter nog een tweede kunstgreep nodig om met een dergelijke beperkte keuze aan coëfficiënten toch een nauwkeurig filter te kunnen realiseren. Deze bestaat hierin dat men met het transversale deel van het DRDF niet de uitgangssignaalwaarden zelf opwekt, maar de verschillen tussen opeenvolgende waarden. Het blijkt dat men op deze wijze wel de gewenste nauwkeurigheid kan behalen. De gewenste uitgangssignalen moeten nu door het combineren van opeenvolgende verschillen worden verkregen. Achter het transversale deel van het DRDF is voor dit doel een zogenaamde digitale resonator geschakeld. Dit is een eenvoudig recursief netwerk (een netwerk, waarbinnen terugkoppeling optreedt). Al naar gelang het karakter van het DRDF (laagdoorlatend, hoogdoorlatend, enz) bevat deze resonator een of twee terugkoppellussen met een versterkingsfactor van +1 of -1. De door deze resonator bereikte simplificatie maakt de integratie van de schakeling als één geheel mogelijk.

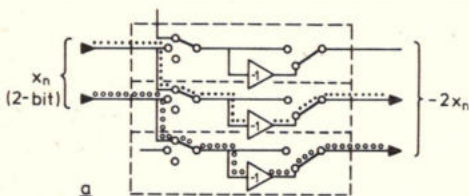
De toepassingsmogelijkheden van het nieuwe filter liggen met name bij de data-transmissie. De verzwakking in de zgn. stopband hoeft hierbij meestal niet meer dan 30 dB te bedragen. Een op één enkele chip integreerbaar DRDF blijkt goed aan deze eis te kunnen voldoen.

De toepassingsmogelijkheden van het nieuwe filter liggen met name bij de data-transmissie. De verzwakking in de zgn. stopband hoeft hierbij meestal niet meer dan 30 dB te bedragen. Een op één enkele chip integreerbaar DRDF blijkt goed aan deze eis te kunnen voldoen.

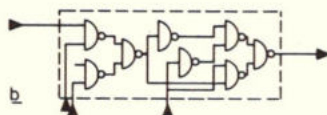
Kleine gummi-aandrijfsnaartjes voor dictafoon



Dictaphone International AG in Zwitserland maakt een zakdikte-toestelletje met gummi-aandrijfsnaartje die een diameter van $23\frac{1}{2}$ mm hebben en 0,8 mm dik zijn. De eisen die aan deze naartjes worden gesteld (hoge verouderingsvastheid, constant blijvende elasticiteit, ongevoeligheid voor licht, weersinvloeden, ozon en vochtigheid en goede slijtvastheid) kwamen overeen met de eigenschappen van polychloropreen-rubber Baypren van Bayer. De naartjes worden overigens door Continental Gummi-Werke AG in Hannover vervaardigd.



Principe van de getalwissel-schakeling. Met een schakeling bestaande uit enkele keuze-schakelaars en invertors (fig. a) kan een binair data-sigitaal X_n (hier bestaande uit twee bits) worden vermenigvuldigd met coëfficiënten van de vorm $\pm 2^n$ of met 0. (De figuur geeft een vermenigvuldiging met -2 weer.) Zoals men ziet, komt zo'n



vermenigvuldiging hier neer op het simpele verschuiven van het ingangssignaal over een aantal bit-posities, of op het niet-doorgeven van het signaal. In de geïntegreerde schakeling bestaat elk blok van fig. (a) in werkelijkheid uit een combinatie van poorten, zoals in fig. (b) is weergegeven.

Getransistoriseerde produkt detector

Hoewel de meeste huiskamerontvangers zich niet lenen voor de ontvangst van enkelzichtsbandsignalen, omdat daarvoor zowel de stabiliteit als de selectiviteit onvoldoende zijn, is er toch een toenemende belangstelling te constateren voor het aanbrengen van een mogelijkheid om enkelzichtsbandsignalen te kunnen beluisteren.

De hier behandelde schakeling, ontworpen en beproefd door de Technische Dienst van de Wereldmroep, is vooral geschikt voor de moderne „wereld“-portable, met name het type dat b.v. beschikt over een uitschakelbare AVR, een beperkte bandbreedte en zo mogelijk een voldoende stabiliteit teneinde het geregeld bijstemmen zoveel mogelijk te vermijden.

De produkt detector schakeling bestaat uit een BFO (beat frequency oscillator, ook wel CIO – carrier insertion oscillator – genoemd) en een mengtrap, waarbij het BFO-signaal en het beschikbare middenfrequent signaal worden gemengd teneinde daaruit het laagfrequente signaal vrij te maken.

Het linkerdeel, in het schema (fig. 1) dat TS1 bevat, is de oscillatorschakeling. In het collectorcircuit van TS1 bevindt zich de LC-kring, die op de middenfrequentie van het toestel wordt afgestemd. Deze ligt meestal omstreeks de 450 kHz, doch kan, b.v. voor een BC-348, ook 915 kHz bedragen. Teneinde voor beide middenfrequenties de kring toch in afstemming te kunnen krijgen, wordt de C ervan samengesteld uit twee parallel geschakelde condensatoren, waarvan de waarden voor verschillende middenfrequenties bedragen: 3000 pF voor 400 kHz, 2000 pF voor 500 kHz, 600 pF voor 900 kHz en 500 pF voor 1000 kHz. De opstelling voor

450 kHz is in fig. 1 gehanteerd. De spoel kan men zelf wikkelen. Er zijn daartoe twee mogelijkheden aangegeven: het gebruik van een spoelvorm met luchtkern en het gebruik van een spoelvorm met ijzerkern. De luchtkern kan bestaan uit een klein stukje 5/8ste inch (16 mm ϕ) pvc installatiebuis, bewikkeld met 65 windingen in één laag en met een aftakking op 42 windingen als aangegeven in fig. 2. De letters a, b en c komen overeen met die uit fig. 1. Als wikkelvorm met ijzerkern kan de bekende spoelvorm met een diameter van 5 mm worden gebruikt. Ook hier 65 wdg, echter gewikkeld in drie lagen over elkaar. In beide gevallen wordt emaille draad gebruikt van 0,3 mm. Het BFO-signaal wordt via een condensator van 470 pF uitgekoppeld naar de mengtrap, waar – via 470 pF – het uit de ontvanger afkomstige MF-signaal eveneens beschikbaar is. Het schema spreekt verder voor zichzelf.

De bijbehorende print, die $7\frac{1}{2} \times 5$ cm

meet, is, zoals fig. 3 aangeeft, eenvoudig zelf te maken. De opstelling van de onderdelen blijkt eveneens uit deze figuur; het oscillator bevindt zich rechts op de print, hetgeen gemakkelijk aan de plaats van de spoel en de variabele condensator kan worden bepaald.

De voor dit circuit gebruikte transistoren zijn: TS1 (PNP): AF 139, AF 124, AF 125, AF 126, 2N384, 2N1225 enz.

TS2 (NPN) : BC 107, BC 147, BC 167, 2N2712, 2N2921, 2N5088 enz.

Voor het proefmodel werden AF 106 en BCY 58 gebruikt; de aansluitingen van deze transistoren zijn in fig. 3 aangegeven.

De BFO-produkt-detector is klein genoeg om in de meeste radio's te kunnen worden ingebouwd. Het is echter óók mogelijk om deze apart van de radio te houden en met enkele korte (afgeschermde) verbindingen in de ontvangercircuits te schakelen. Wanneer hij wordt ingeschakeld, neemt hij de functie over van de normale diodedetector. In de ontvanger moet een schakelaar worden ingebouwd die het MF-signaal van het laatste bandfilter naar de produkt detector voert i.p.v. naar de diodedetector (fig. 4). De uitgang

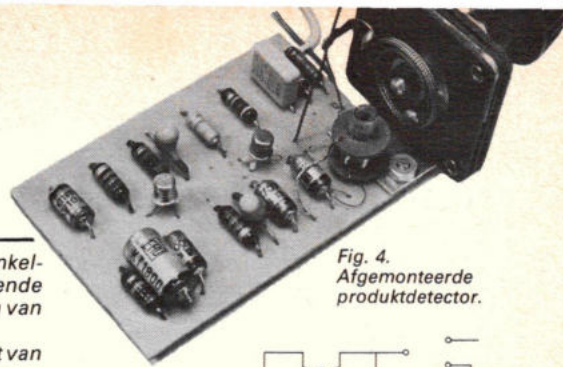


Fig. 4. Afgemonteerde produkt detector.

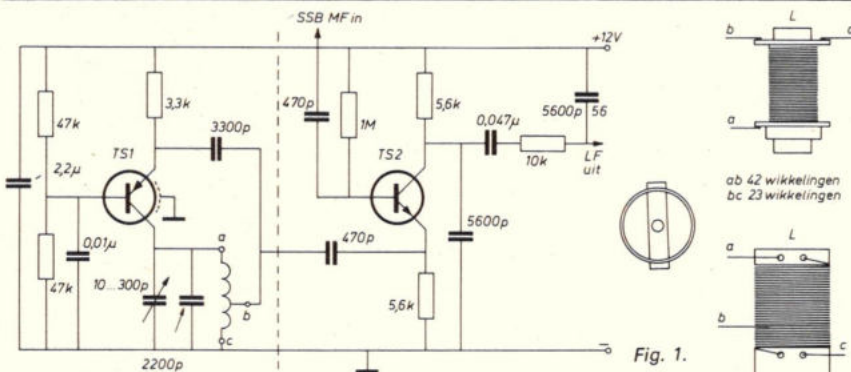
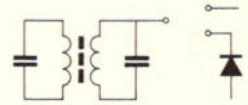
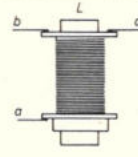
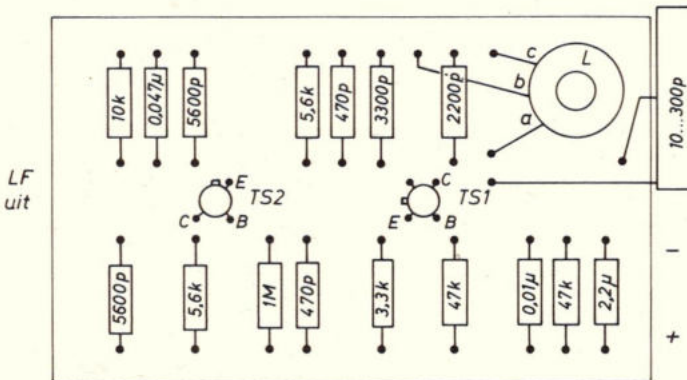


Fig. 1.



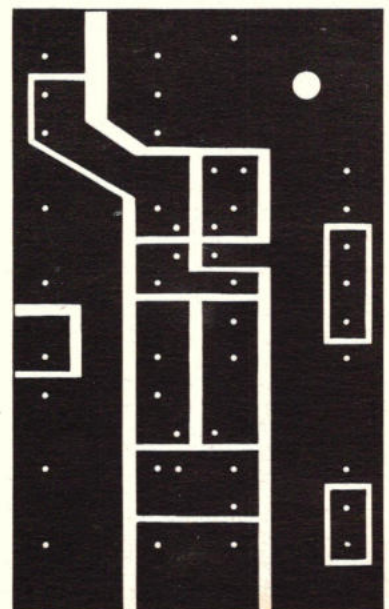
ab 42 windingen
bc 23 windingen



SSB in

Fig. 3. Print

Fig. 2. Samenstelling van de spoel



(vervolg blz. 378)

Ruitenwisser-intervalschakelaar

Voor mijn VW-kever (bouwjaar '69) wilde ik een intervalschakelaar; een ontwerp met een thyristor bleek echter op grote problemen te stuiten (fig. 1 toont het schema van de schakeling rond de ruitenwissermotor), zodat een relaischakeling de voorkeur kreeg. Zo was het tevens mogelijk het aantal slagen, dat wordt gemaakt te variëren. Gebruik werd gemaakt van een (goedkoop) „Hosiden” printrelais met een wisselcontact en 4,5 V spoelspanning; de schakeling is in zijn geheel opgebouwd op Veroboard met een raster van $4 \times 2,5$ mm, waarop ook het relais past. Fig. 2 toont het schema van de hele schakeling, die voor ca. f 15,- is te bouwen (de duurste onderdelen, het relais en het IC, kosten ieder ongeveer f 3,50). De aansluitingen van de 741 zijn voor een ronde behuizing.

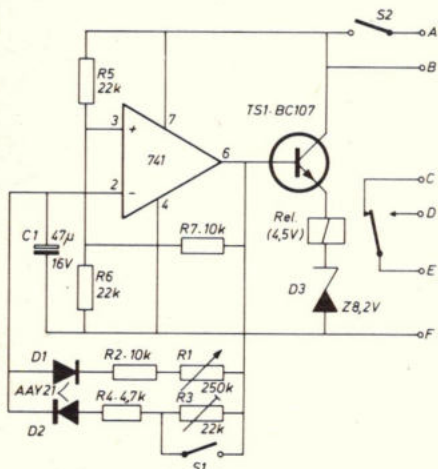


Fig. 2. Schakeling van de intervalschakelaar. Voor 24 V wordt C1 22 μ F/25 V, D3 = 18 V, D1-D2 is 1N4148.

Aansluitingen:

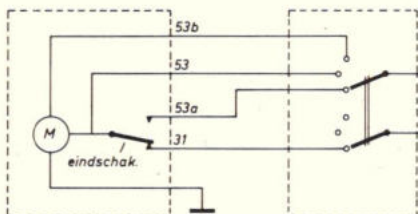
- A komt aan +12 V
- B dient bijv. voor het indicatielampje
- F komt aan -12 V
- R1 bepaalt de pauzetijd, met S1 en R2 bepaalt men het aantal te maken slagen.

Getransistoriseerde produktdetector
(vervolg van blz. 377)

van de produkt detector kan op analoge wijze bij de sterkteregelaar van de ontvanger worden ingevoerd, doch hiervoor kan evt. óók de pickupaansluiting van de ontvanger worden gebruikt. Voor het afstemmen op enkelzijbandsignalen gaat men als volgt te werk: met behulp van de ontvanger wordt op een EZB-station afgestemd; herkenbaar aan een onverstaanbaar, sterk vervormd geluid, waaruit de spraak nauwelijks is te

Opnemen in de bestaande bedrading

Voor mensen, die geen bezwaar hebben tegen een kleine ingreep is de eenvoudigste oplossing: Soldeer de motoraansluiting los van contact 53 en verbindt de-



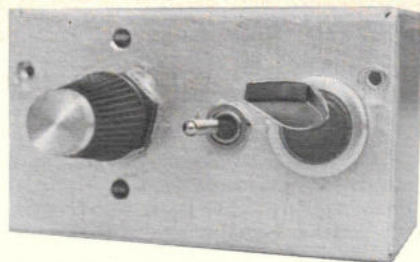
ze losse draad met het moedercontact (E); punt 53 komt aan het verbreekcontact (C) en +12 V aan het maakcontact (D). Mocht u niet in de auto willen solderen: zet een diode tussen 31 en 53, verbindt 31 met (E); contact 31 van de schakelaar met (C) en +12 V met (D).

Opm.: Alle aansluitingen +12 V uiteraard via zekering Z1 (fig. 1) of eventueel vanaf punt 53 a.

Werking

Bij inschakeling is C1 ontladen, het relais trekt aan. De uitgang van de μ A 741 is hoog, dus C1 wordt via R3, R4 en D2 opgeladen tot het bovenste triggerpunt van de schmitt-trigger (IC1 en R5-R7); het relais valt af, want de uitgang wordt laag. Nu wordt C1 ontladen via D1, R1 en R2; R1 bepaalt de pauzetijd. Dit gaat door tot het onderste triggerpunt wordt bereikt, waarna het verhaal zich herhaalt. Overigens kan de maximale tijd worden verkort door R7 iets te vergroten en verlengd door R7 te verkleinen (min. 2,2 k Ω); R7 bepaalt nl. de hysteresis van de schmitt-trigger; dit voor mensen die een andere maximumtijd willen.

herkennen. De afstemming dient nauwkeurig te geschieden, zodat het signaal zich midden in de MF-doorlaatkromme bevindt. Vervolgens wordt de produkt detector (en daarmee de BFO) ingeschakeld. De door de BFO opgewekte frequentie, die in de buurt van de middenfrequentie van de ontvanger ligt, wordt met behulp van de afstemknop van de produktdetector nauwkeurig t.o.v. het EZB-sigitaal op haar plaats „gerangeerd”, totdat een zo onvervormd mogelijk geluidssigitaal hoorbaar wordt. Daarbij kunnen de volgende aanpassingen van de ontvanger van betekenis zijn: bandbreedte



De werkelijke afm. zijn 7,2 x 4,2 x 3,6 cm.

Fig. 1.

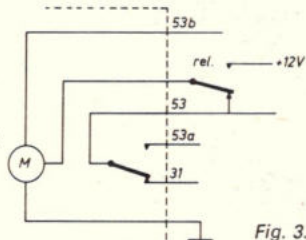
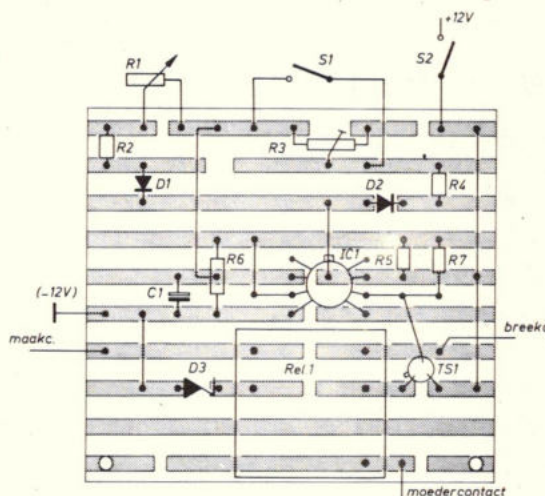
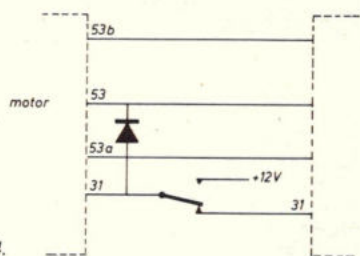


Fig. 3.

Fig. 4.

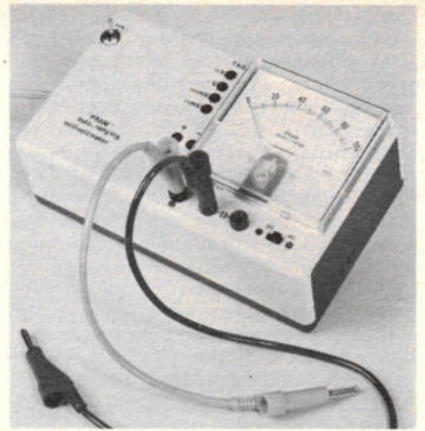


Montageprint uitvoering.

op 3 kHz schakelen, de AVR uitschakelen en de HF-versterking met de hand op het juiste niveau regelen, dan wel - bij eenvoudige ontvangers - het antenneingangssigitaal verkleinen door het aanbrenge van een variabel seriecondensatorje - 200 à 400 pF - tussen de antenne en de antenne-ingang van de ontvanger. Er is reeds opgemerkt dat, afgezien van de te grote bandbreedte van de normale omroepontvanger, ook haar stabiliteit veelal te gering is voor EZB-ontvangst. Dit zal blijken uit de noodzaak om geregeld te verstemen voor een goed te beluisteren signaal.

DC-AC millivoltmeter met automatische bereikomschakeling

Met de HA 2405-PRAM is het mogelijk om met een relatief gering aantal onderdelen een volledig automatische millivoltmeter te construeren. De hier te beschrijven millivoltmeter heeft vier bereiken, t.w. 10 mV, 100 mV, 1 V en 10 V volle uitslag. De AC-DC omschakeling geschiedt met een dubbelpolige schakelaar. De ingangsimpedantie van de PRAM-schakeling is ongeveer 8 M Ω . De ingangstroom is ca. 200 nA. Daar vooral het laatste nogal bezwaarlijk kan zijn, wordt het geheel vooraf gegaan door een als spanningsvolger geschakelde FET-OpAmp.



De ingangschakeling wordt gevormd door een OpAmp met een FET-ingang van het type μ A 740, die op het ogenblik redelijk is geprijsd. De ingang is beveiligd tegen te hoge spanningen met behulp van twee zenerdioden (fig. 1). Om, in geval van wisselspanningmetingen de eventuele gelijkstroom-component niet mee te meten, kan een condensator in serie worden opgenomen door een andere ingangsklem te gebruiken. De meetversterker wordt gevormd door

gemeten, evenals wisselspanning. R* compenseert eventuele ongelijke offsetspanningen op twee bereiken met behulp van de ingangstroom. Om het bereik en dus de versterking van de PRAM automatisch te kunnen instellen, worden twee niveau-discriminatoren gebruikt. Deze zijn weergegeven in fig. 2 en zijn op de DC-stand van S1 in fig. 1 aangesloten op 0,1 van de uitgangsspanning. Eén discriminator registreert het bereiken van de ondergrens (7 à 8%

f.s.d.), de andere een overschrijding van de bovengrens (ca. 98% f.s.d.). De discriminatoren zijn gerealiseerd met een viervoudige spanningvergelijker van het type SG 339. Er zijn er uiteraard slechts twee nodig en in fig. 2 aangegeven met respectievelijk OG en BG. Omdat zowel positieve als negatieve spanningen gemeten moeten kunnen worden, dienen de discriminatoren, afhankelijk van de polariteit van de ingangsspanning, de meetwaarde te vergelijken met een positieve of negatieve referentiewaarde. Een derde comparator van de 339, aangeduid met „polariteit”, detecteert de polariteit. De uitgangsspanning van deze comparator is

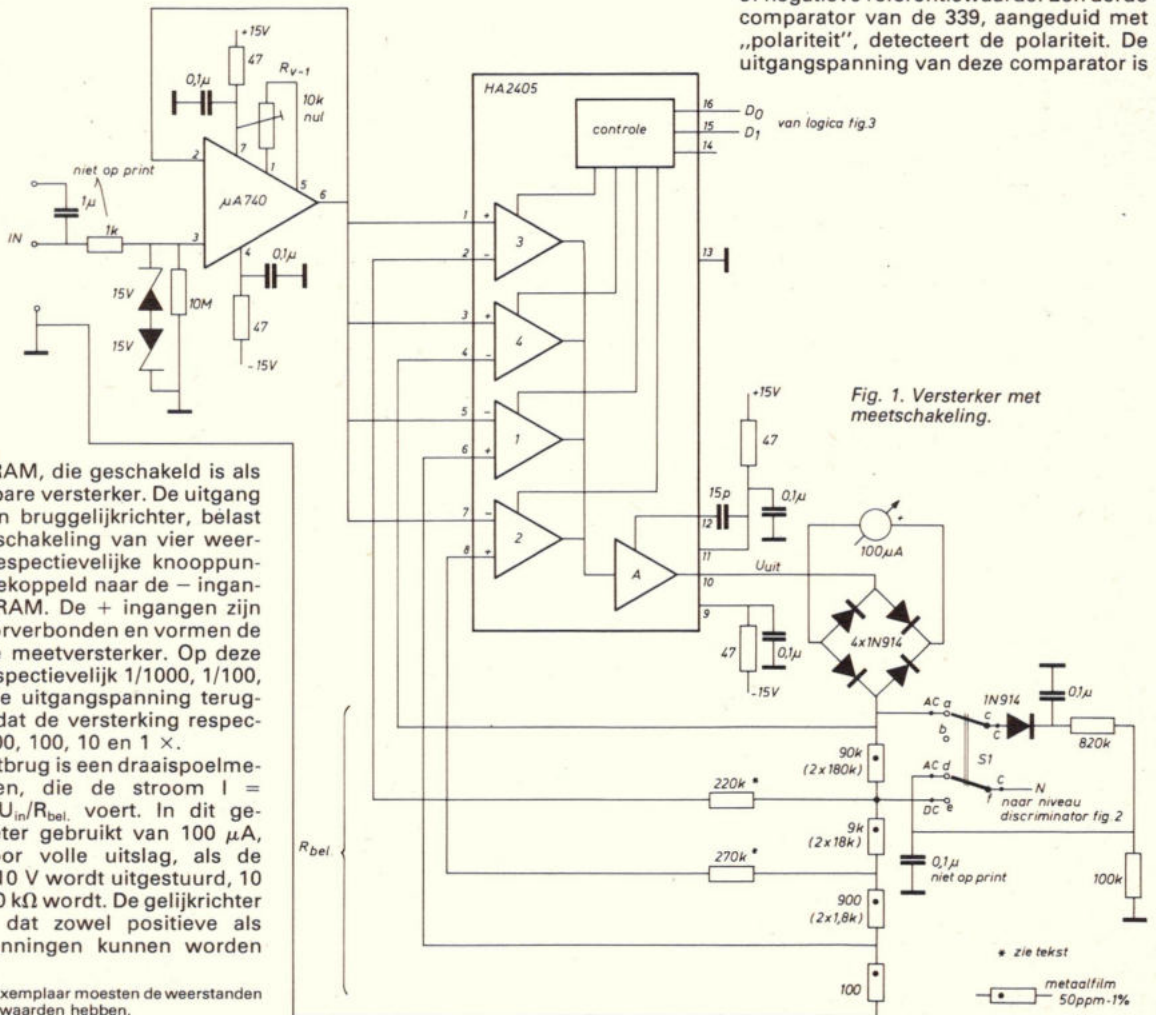


Fig. 1. Versterker met meetschakeling.

de HA 2405 PRAM, die geschakeld is als programmeerbare versterker. De uitgang (10) is, via een bruggelijkrichter, belast met een serieschakeling van vier weerstanden. De respectievelijke knooppunten zijn teruggekoppeld naar de - ingangen van de PRAM. De + ingangen zijn met elkaar doorverbonden en vormen de ingang van de meetversterker. Op deze wijze wordt respectievelijk 1/1000, 1/100, 1/10 en 1 x de uitgangsspanning teruggekoppeld, zodat de versterking respectievelijk is: 1000, 100, 10 en 1 x. In de gelijkrichtbrug is een draaispoelmeter opgenomen, die de stroom $I = U_{uit}/R_{bel.} = A \cdot U_{in}/R_{bel.}$ voert. In dit geval is een meter gebruikt van 100 μ A, zodat $R_{bel.}$ voor volle uitslag, als de versterker tot 10 V wordt uitgestuurd, 10 V/100 μ A = 100 k Ω wordt. De gelijkrichter zorgt ervoor, dat zowel positieve als negatieve spanningen kunnen worden

* Bij het gebruikte exemplaar moesten de weerstanden R* de aangegeven waarden hebben.

respectievelijk ca. +12 V en -12 V als de ingangspanning positief en negatief is. Deze uitgangspanning wordt gestabiliseerd met twee zenerdiodes van 6,8 V en aan deze spanning worden de referentiewaarden ontleend, die met Rv-2 en Rv-3 worden ingesteld. Wanneer de ondergrens wordt bereikt bij een positieve ingangspanning, zal de uitgang van de ondergrens-discriminator positief zijn; gebeurt dit bij een negatieve spanning, dan is de uitgang negatief. Aangezien de bereikschakel-logica in beide gevallen dezelfde informatie moet krijgen, dient in één van die gevallen de polariteit te worden omgedraaid. Dit gebeurt met een „exclusive or”-poort. Deze poort, 7486-A, is aangesloten op de uitgang van 7402-A, die „1” is bij een positieve en „0” bij een negatieve ingangspanning. In het eerste geval wordt de uitgang van de ondergrens-discriminator geïnverteerd. In het tweede geval niet, omdat een „exclusive or”-poort alleen een „1” aan de uitgang geeft als de beide ingangen ongelijk zijn. Voor de bovengrens is de werking identiek met de 7486-B en de BC 107. Op deze wijze worden de uitgangen van 7486-A en -B, die aangeduid zijn met „ondergrens” en „bovengrens”, „0” als de betreffende discriminator-grens wordt overschreden.

Op de BC 107 en 7402-A zijn LED's aangesloten, die bij een meting de polariteit van de meetwaarde aangeven. Wanneer het ingangssignaal een wisselspanning is, zullen de beide LED's branden. In dat geval zal moeten worden overgeschakeld op „AC” met S1 in fig. 1. In geval van wisselspanning geeft de draaispoelmeter de gemiddelde waarde van die wisselspanning aan. De vorm-factor van sinusvormige wisselspanningen is 1,11. Wanneer de meter geijkt moet zijn in effectie-

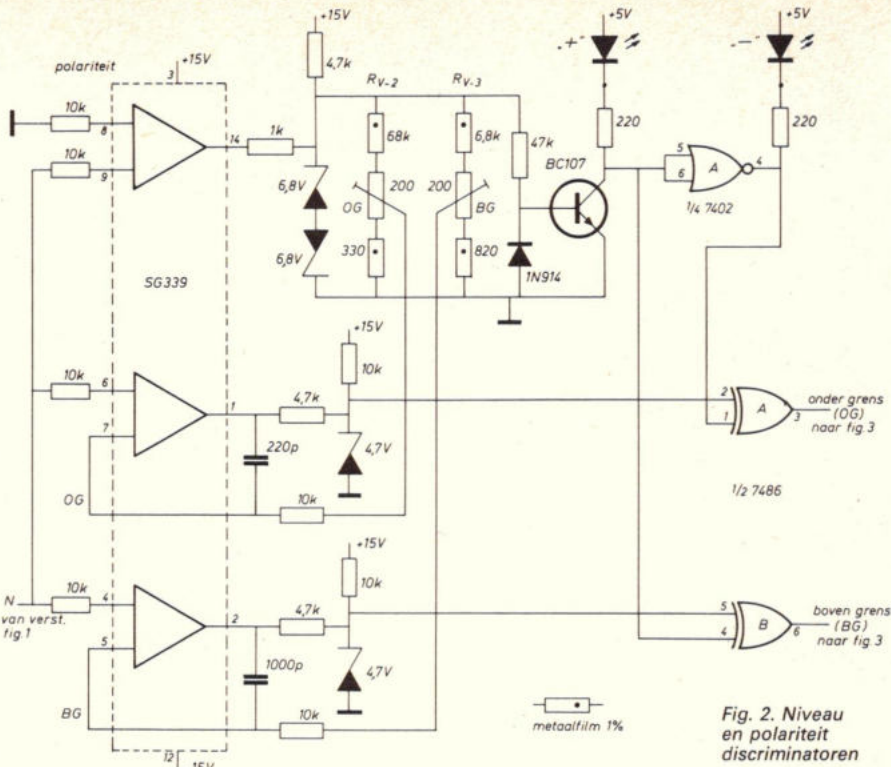


Fig. 2. Niveau en polariteit discriminatoren

ve waarde, dient de uitslag dus met 11% te worden vergroot. Dit gebeurt, door in de stand „AC” ca. 900 kΩ over de totale terugkoppel-weerstand aan te sluiten. Ongeveer 0,1 van de topwaarde wordt gebruikt om de niveau-discriminatoren te sturen, hetgeen tot gevolg heeft, dat de bovengrens reeds op ca. 70% van de schaal wordt overschreden. Dit is noodzakelijk, omdat de PRAM niet meer dan ca. 11 V uitgangspanning kan leveren,

terwijl de topwaarde van 10 V_{eff} zo'n 14 V is. De logica om de automatische bereikschakeling te bewerkstelligen is samengesteld met standaard TTL-schakelingen en is getekend in fig. 3. Gebruikelijk is, dat wordt nagegaan in welke stand de bereik-schakelaar staat, vervolgens welke grens overschreden is en dat dan het juiste, nieuwe, bereik wordt ingeschakeld met een flipflop. Deze methode

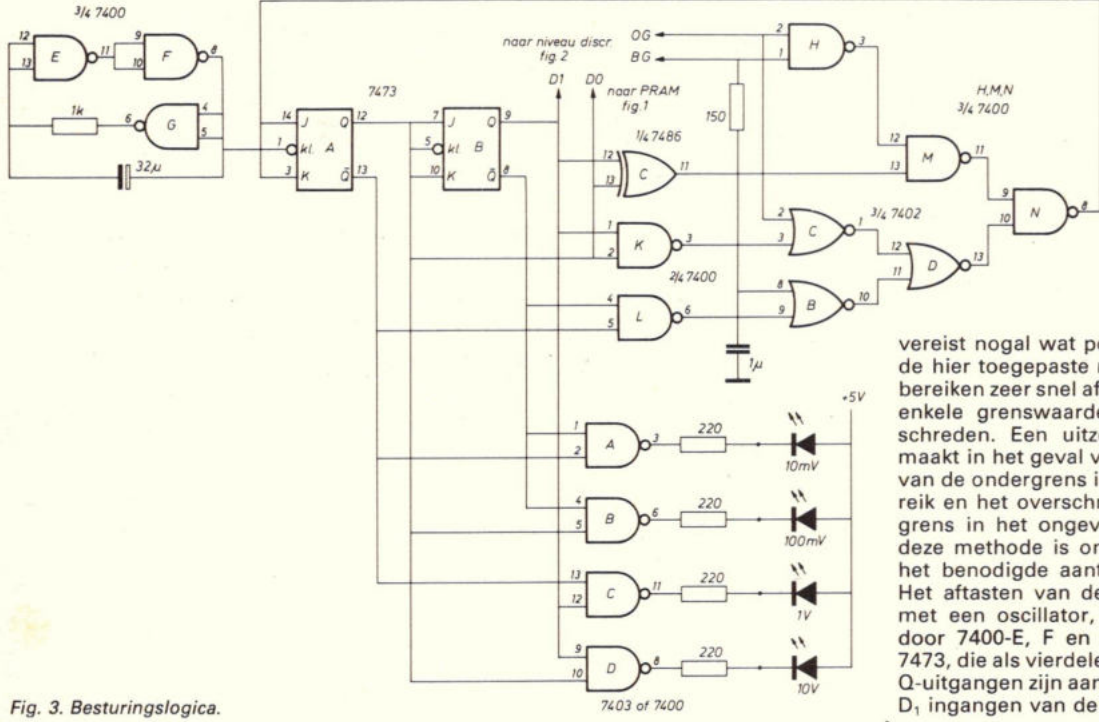
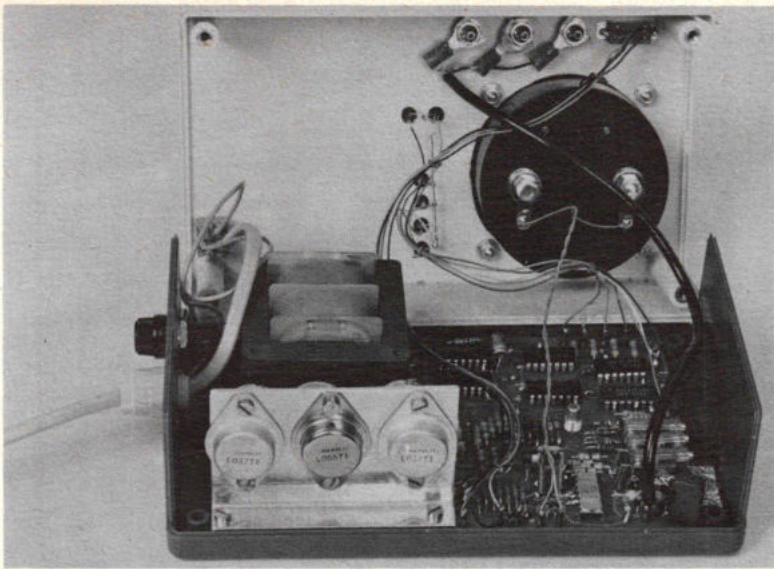


Fig. 3. Besturingslogica.

vereist nogal wat poortschakelingen. Bij de hier toegepaste methode, worden de bereiken zeer snel afgetast, totdat er geen enkele grenswaarde meer wordt overschreden. Een uitzondering wordt gemaakt in het geval van het overschrijden van de ondergrens in het gevoeligste bereik en het overschrijden van de bovengrens in het ongevoeligste bereik. Met deze methode is ongeveer de helft van het benodigde aantal IC's te besparen. Het aftasten van de bereiken geschiedt met een oscillator, die gevormd wordt door 7400-E, F en G en twee flipflops 7473, die als vierdeler zijn geschakeld. De Q-uitgangen zijn aangesloten op de D₀ en D₁ ingangen van de PRAM.



Afb. 8.

De verdere logica-poorten nemen de volgende beslissingen: De vierdeler wordt ingeschakeld als:

- a. in de gevoeligste stand ($\bar{Q}_A = 1; \bar{Q}_B = 1$) de bovengrens wordt overschreden.
- b. in de ongevoeligste stand ($Q_A = 1; Q_B = 1$) de ondergrens wordt bereikt.
- c. op de beide andere standen, één van de grenzen wordt overschreden.

- a. wordt gerealiseerd door NAND-poort 7400-L en NOR-poort 7402-B.
- b. door 7400-K en 7402-C.

Bij a of b wordt punt 12 of 11 van 7402-D „1”, waardoor punt 13 „0” wordt. De uitgang van 7400-N wordt dan „1” en de vierdeler start. In het geval c zijn de ingangen van de 7486-C ongelijk, zodat de uitgang „1” is. Als 1 of 2 van 7400-H „0” wordt, dus bij overschrijding van één van de grenzen, wordt 7400-H punt 3 „1”.

Afb. 8. boven en fig. 7 hiernaast geven een indruk van de componentenopstelling. U kunt nu rustig vergelijken. Omdat het hier een dubbelzijdige print betreft, dienen de extra gaatjes te worden voorzien van een draadje, dat boven- en onderspoor verbindt.

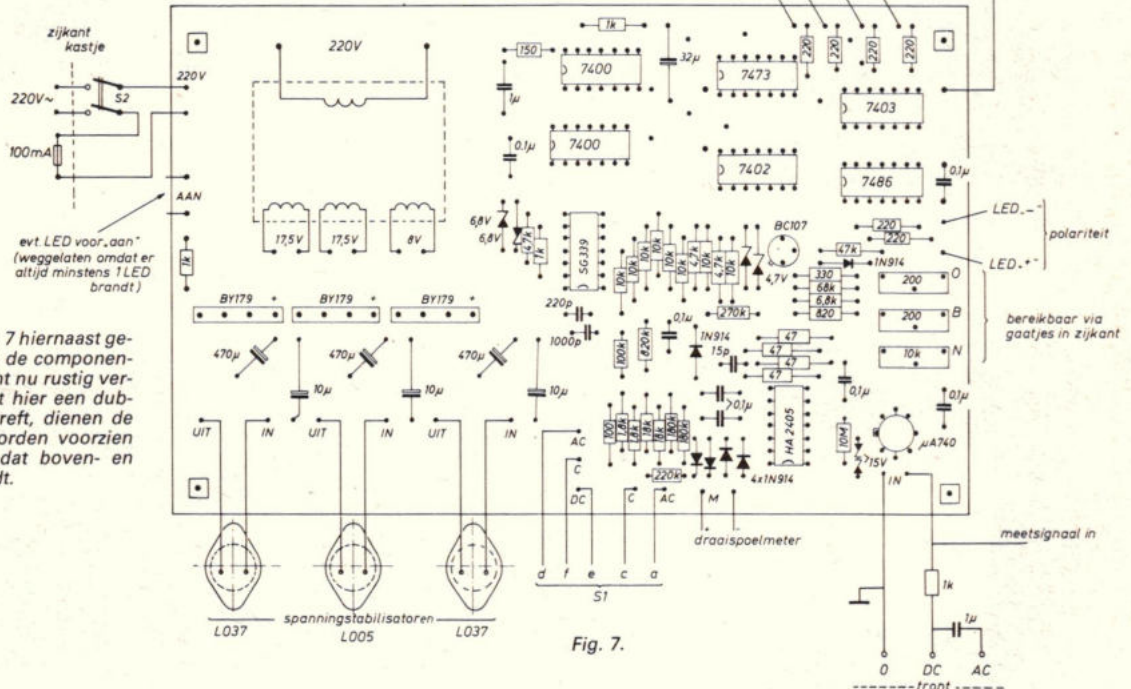


Fig. 7.

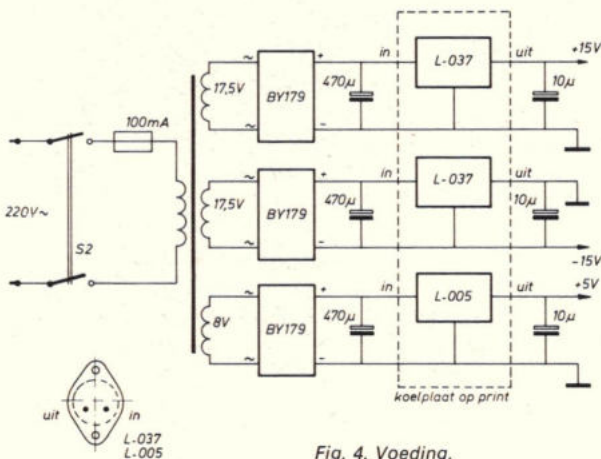


Fig. 4. Voeding.

7400-M punt 11 en 7400-N punt 9 worden dan „0”, zodat in dit geval 7400-N punt 8 ook „1” wordt. Dit punt wordt weer „0”, zodra geen van de situaties a, b of c meer aanwezig is.

De NAND-poorten 7403-A, B, C en D decoderen het binaire getal, dat de beide flipflops vormen, tot een decimaal. Het brandende lampje geeft dan het bereik aan, waarin de meter zich bevindt. De integrator tussen de uitgang „BG” en 7402-B punt 8 is aangebracht om bij 0 V ingangspanning „zoeken” te voorkomen. Dit zoeken wordt veroorzaakt door het onregelmatig omklappen van de polariteit van de bovengrens bij het nulpunt. De bovengrens discriminator heeft een bepaalde vertraging, zodat aan de uitgang van 7486-B in fig. 2 korte impulsen ontstaan, die voor valse starts van de vierdeler verantwoordelijk zijn.

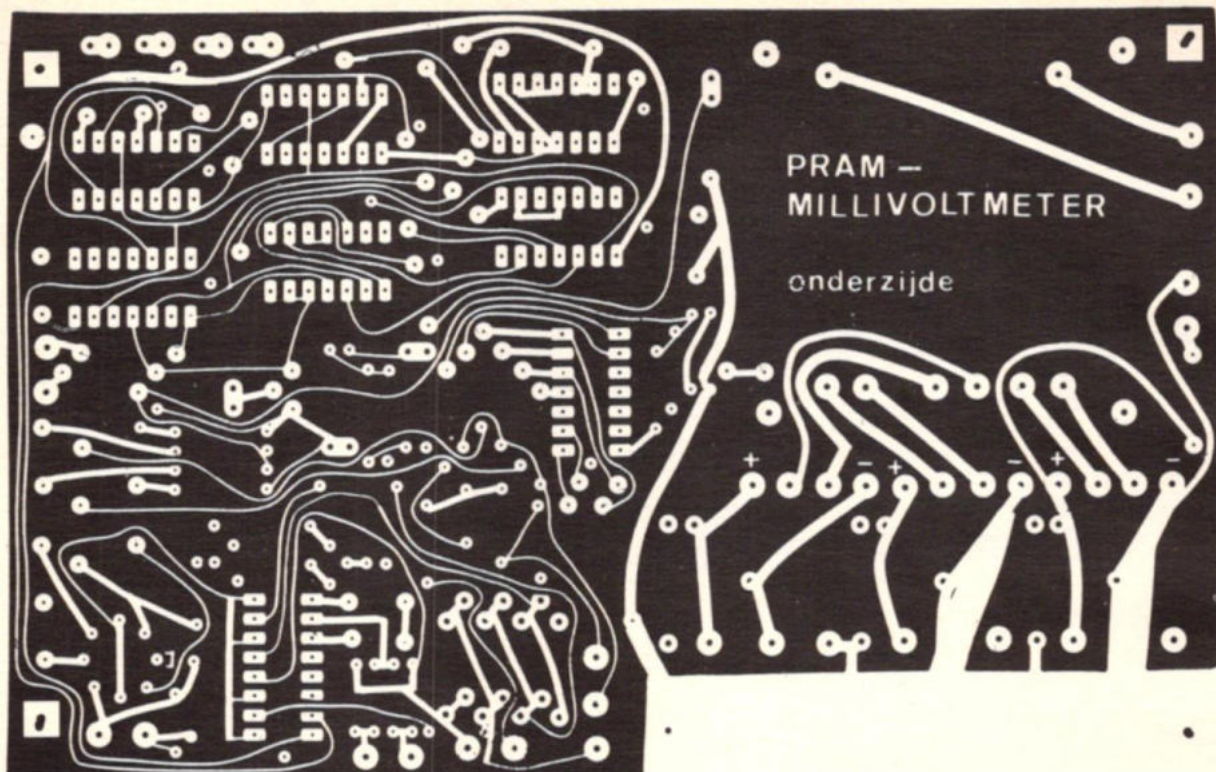


Fig. 5. Sporenplan van de onderzijde van de print.

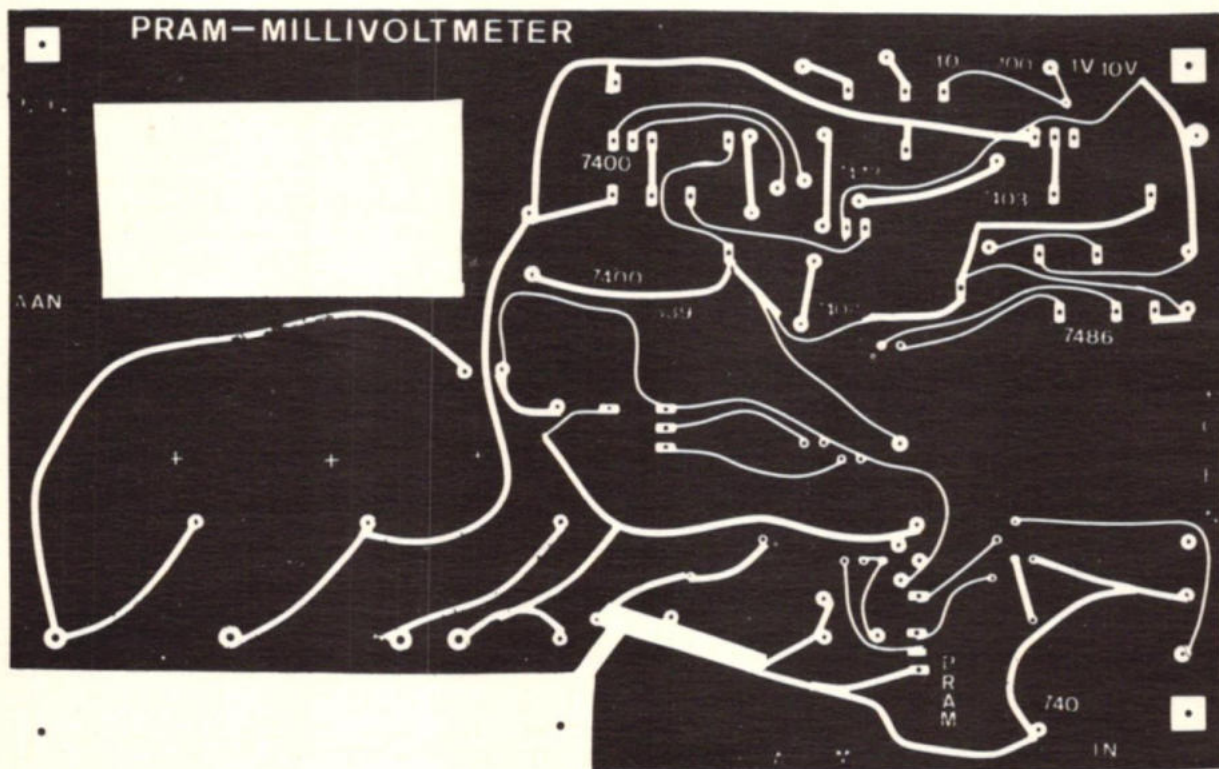


Fig. 6. Sporenplan van de componentenzijde van de print.

De voeding van de in het voorgaande beschreven schakeling is weergegeven in fig. 4. Er is gebruik gemaakt van geïntegreerde stabilisatoren. Het spreekt voor zich zelf dat men niet gebonden is aan de in het schema getekende typen. Het complete meetinstrument is ondergebracht in een kunststofkastje. De schakeling met inbegrip van de voeding is gemonteerd op een dubbelzijdige printplaat op Euro-formaat 100 x 160 mm. Fig. 5 en 6 geven de koperbaantjes weer op de onder- resp. bovenzijde. In fig. 7 is voorts weergegeven hoe de print vervolgens met componenten is bestrooid. Tenslotte laat afb. 8 zien hoe één en ander in de definitieve staat eruit ziet.

In bedrijfstelling, afregeling en gebruik
 Alvorens de netspanning op het apparaat los te laten, verdient het de voorkeur om de oscillator in fig. 3 uit bedrijf te nemen door het monteren van de weerstand en elco achterwege te laten. De meter blijft dan in een bepaald meetgebied staan. Vervolgens wordt met een meetstift of schroevendraaier net zolang op de ingangen van de eerste flipflop „gespeeld“ totdat het gevoeligste bereik ingeschakeld staat. Het klinkt allemaal een beetje prutserig, maar het hoeft maar één keer te gebeuren en het is dan wat overdreven om hiervoor een afregel-procedure in te

bouwen. Nu wordt met behulp van Rv-1 (fig. 1), die van buitenaf bereikbaar is, de meter op nul ingesteld. Hieraan is een opwarm-tijd van ca 5 minuten vooraf gegaan. Vervolgens wordt het 2e bereik opgezocht en de juiste waarde voor R* wordt proefondervindelijk vastgesteld. Hier is de waarde van 270 kΩ gevonden. Dit zelfde wordt gedaan op het volgende bereik (220 kΩ).

Nu worden op een willekeurig bereik de ondergrens en de bovengrens op respectievelijk 7,5% en 98% van de volle schaal ingesteld met behulp van een van buitenaf toe te voeren spanning.

Het apparaat is nu voor gebruik gereed, zodat de oscillator in bedrijf kan worden gesteld.

In het algemeen zal, door het aanwezig zijn van een bromspanning op de ingang, bij open klemmen de meter gaan „zoeken“, het verdient dan ook aanbeveling om de AC-DC schakelaar op de stand AC te laten staan als de meter even niet wordt gebruikt, of de ingangsklemmen kort te sluiten.

Wanneer men een paar shunts maakt, kan men tevens stromen meten met in de gevoeligste stand een spanningverlies van slechts 10 mV voor volle uitslag. De nauwkeurigheid van het instrument was op alle bereiken steeds beter dan de aflees-nauwkeurigheid van de draaispoelmeter, dus beter dan ca. 1%. De drift

bij kortgesloten ingang was minder dan 0,1 mV/uur en bij open ingang, ten gevolge van drift in de lekstromen, minder dan 0,4 mV/uur.

Het frequentiebereik op „AC“ is van 40 Hz...20 kHz.

De spullen:

Omdat het na het publiceren van een bouwontwerp nogal eens voorkomt, dat er gevraagd wordt waar de onderdelen vandaan komen, tot slot een kort overzicht van de diverse leveranciers.

PRAM: fabr. Harris, type 2405: Techmation, Schiphol-Oost.

μA 740: Deze OpAmp is tegenwoordig voor een schappelijk prijsje verkrijgbaar bij „Elektronika 2000“ te Amsterdam.

Voor de comparator 339 is de „second source“ Silicon General aangeboord. Inl.: Koning en Hartman, Den Haag. Uiteraard kan ook een ander fabriekat worden gebruikt.

TTL-circuits kan men overal kopen en de hier gebruikte IC-stabilisatoren zijn van het fabriekat SGS: Nijkerk, Amsterdam.

De lampjes zijn mini-LED's van Litronix met voor ieder meetbereik een andere kleur (rood, oranje, groen, geel). Ze zijn afkomstig van Klaasing, Breda.

Het kastje waarin precies een Eurokaart past, is in diverse onderdelen-zaken te koop. Inl.: Ritro, Barneveld.

De trafo is gewikkeld door Radio Service Twenthe, Den Haag.

De epoxy print is te bestellen onder no. 75-03-18 bij D. H. Schravendeel, Alphen a/d Rijn door vooruitbetaling van f 26,- (incl. porto en BTW) op giro 22 9463. De dubbelzijdige print heeft geen doorgemetalliseerde gaten.

Beveiligingsschakeling in SABA-KTV-ontvanger

Er zijn diverse manieren om een kleuren-televisieontvanger tegen kortstondige inschakel- en overbelastingstromen te beveiligen. Soms past men de zgn. „koevoet“-techniek toe, waarbij men een directe kortsluiting over de HS-voeding plaatst, die onmiddellijk elke zekering doet doorgaan als de stroom de nominale waarde overschrijft.

Een nieuwere methode is die, waarbij de 12 V-laagspanningsvoeding bij overbelasting van de HS-voeding of bij een fout stijgt tot 16 V, waardoor een thyristor wordt ontstoken, die op zijn beurt een relais bekrachtigt dat de voedingspanning uitschakelt. De ontvanger kan bij een kortstondige overbelasting weer worden ingeschakeld; herhaalt het verschijnsel zich, dan wordt dit duidelijk aangegeven. In fig. 1 ziet men dat de HS-voedingsspanning via smoorspoel L621, de begrenzingsweerstand R612 en D604 uit de 220 V-uitgang van de primaire zijde van de hoofdtransformator wordt verkregen.

Twee wikkelingen

De beveiligingsschakeling controleert verder de 21 V-voeding waaruit ook de 12,8 V- en 12 V-voeding zijn afgeleid en de 6,3 V-gloeispanning. De werking is als volgt:

C604 is de afvlakcondensator van de HS-gelijkrichtschakeling en tijdens normaal bedrijf is de rimpelspanning laag, die door C606 en C607 verder wordt geëlimineerd. Neemt de HS-stroom echter door

een of andere reden toe tot een hoge waarde, dan zal dientengevolge de rimpelspanning op C604 aanzienlijk toenemen. Deze rimpel (ac) wordt via C601 (0,01 μF) door D603 gelijkgericht, waardoor C602 positief wordt opgeladen. Is deze spanning voldoende om de thyristor te ontsteken, dan zal de thyristorstroom het relais bekrachtigen. Hierdoor worden de schakelaars uitgeschakeld.

Zoals gezegd wordt de +12 V-voeding uit de 21 V-rail verkregen. Stijgt deze 12 V-voedingspanning tot 16 V, dan zal de beveiligingsschakeling ook in werking treden, want zolang de 12 V-voeding nage-nog constant is, zal de 15 V-zenerdiode D601 niet geleiden, terwijl hij dit wel doet als de voedingspanning 16 V wordt. De resulterende stroom door R601 ontsteekt de thyristor.

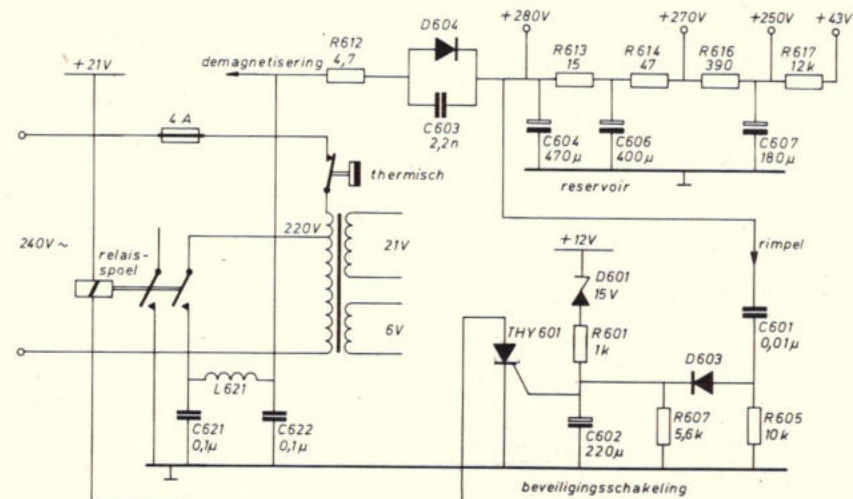
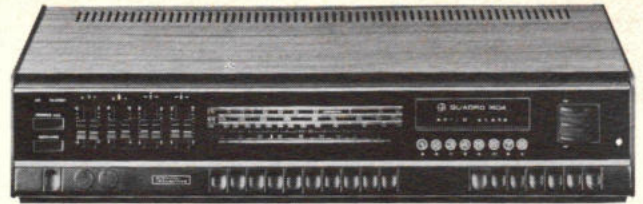


Fig. 1: Thyristor-gestuurde beveiligingsschakeling, die zorg draagt voor een mechanische overbelastinguitschakeling van de hoofdvoeding. De schakeling komt in werking bij toename van de hoofd- of de HS- en LS-voedingsrails.

Quadro 7404

(deel 4-slot)



LF-stuur en eindtrappen

De voorversterkers en klankregelschakelingen zijn min of meer bekende stand-aardschakelingen en worden daarom niet behandeld. De vier stuur en eindtrappen zijn identiek, uitgegaan wordt van het kanaal voor links of links/voor. Eerst wordt de sterk vereenvoudigde schake-ling uit fig. 14 behandeld. De overbelas-tingsbeveiliging is weggelaten, eveneens zijn enkele componenten als stroombron weergegeven. Het signaal komt binnen op TS5547. Samen met TS5548 vormt de-zee transistor een zgn. long-tailed-pair of-wel een differentiaal-versterker. In de emitters bevindt zich een constante stroombron, waarvan de impedantie

oorspronkelijke waarde teruggeregeld. Op deze wijze ontstaat een effectieve tegenkoppeling.

De besproken weg vanuit de collector van TS5547 is tevens de weg, welke het signaal volgt. Deze tegenkoppeling geldt eveneens voor wisselspanning of wel het signaal. Deze is echter t.g.v. R5510 wat geringer. Met R5527 wordt deze tegen-koppeling zodanig ingesteld, dat de tota- le spanning-versterking ca. 20 x be- draagt. Zonder tegenkoppeling zou deze ca. 5000 x bedragen. Met R5528 wordt de ruststroom van TS5301 en TS5302 op ca. 50 mA ingesteld. TS5309 is thermisch met de eindtransistoren gekoppeld. Deze transistor kan als twee dioden worden

gezien. De temperatuurafhankelijke stroomversterking regelt de drivertransis-toren TS5557 en TS5558 bij. Het stuur- signaal voor TS5557 passeert tot punt 5 van de print, de luidsprekeruitgang, twee basis/emitterovergangen, n.l. die van TS5557 en TS5301. Het signaal aan de basis van TS5558 passeert slechts één basis/emitterovergang, n.l. die van TS5558 zelf. Om de sturing toch sym- metrisch te maken, is D5546 aange- bracht, welke als basis/emitterovergang fungeert.

Kortsluitbeveiliging

De regeltspanning die wordt afgeleid van de stroom per eindtransistor, ontstaat

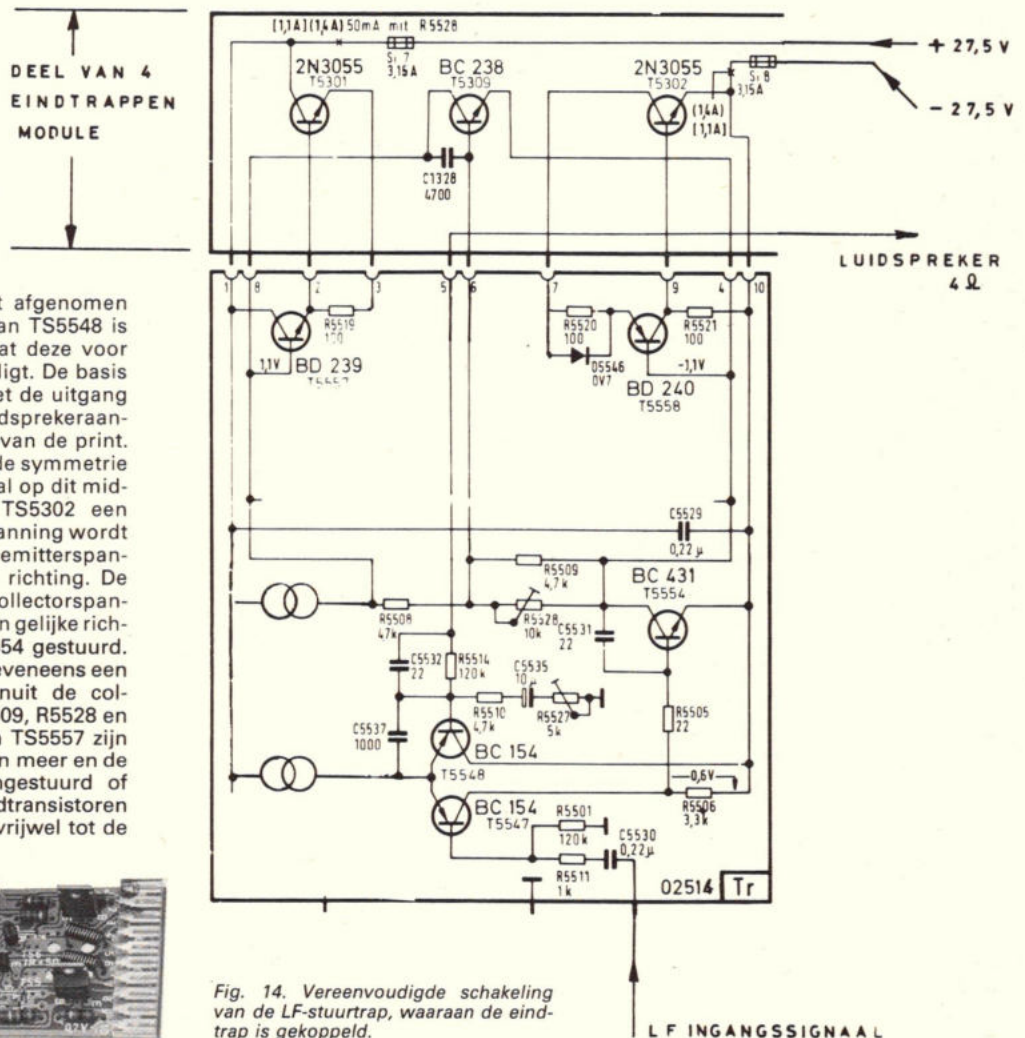
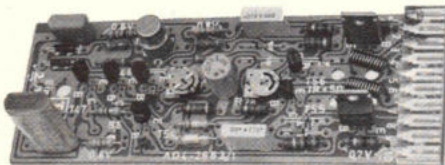


Fig. 14. Vereenvoudigde schakeling van de LF-stuurtrap, waaraan de eind-trap is gekoppeld.

hoog is. Het signaal wordt afgenomen van TS5547. De collector van TS5548 is verbonden met +27 V zodat deze voor wisselspanning aan massa ligt. De basis van TS5548 is via R5514 met de uitgang van de eindtrap, ofwel de luidsprekeraan-sluiting verbonden: punt 5 van de print. Treedt een klein verschil in de symmetrie van de schakeling op, dan zal op dit mid-denpunt van TS5301 en TS5302 een spanning ontstaan. Deze spanning wordt door TS5548 versterkt, de emitterspan- ning verschuift in dezelfde richting. De impedantie is vrij hoog, de collectorspan- ning van TS5547 verschuift in gelijke rich- ting. Via R5505 wordt TS5554 gestuurd. In de collector bevindt zich eveneens een constante stroombron. Vanuit de collector wordt TS5558 via R5509, R5528 en R5520 gestuurd. TS5558 en TS5557 zijn complementair, zodat de een meer en de ander minder wordt opengestuurd of omgekeerd. Via de eindtransistoren wordt de middenspanning vrijwel tot de



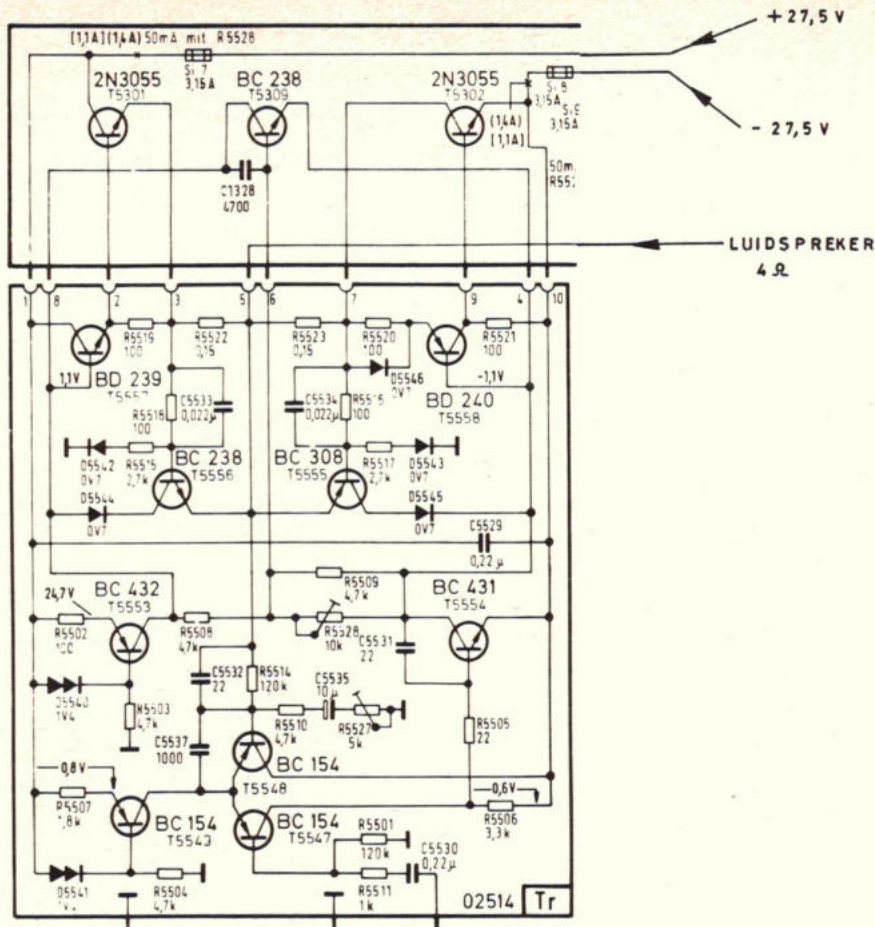
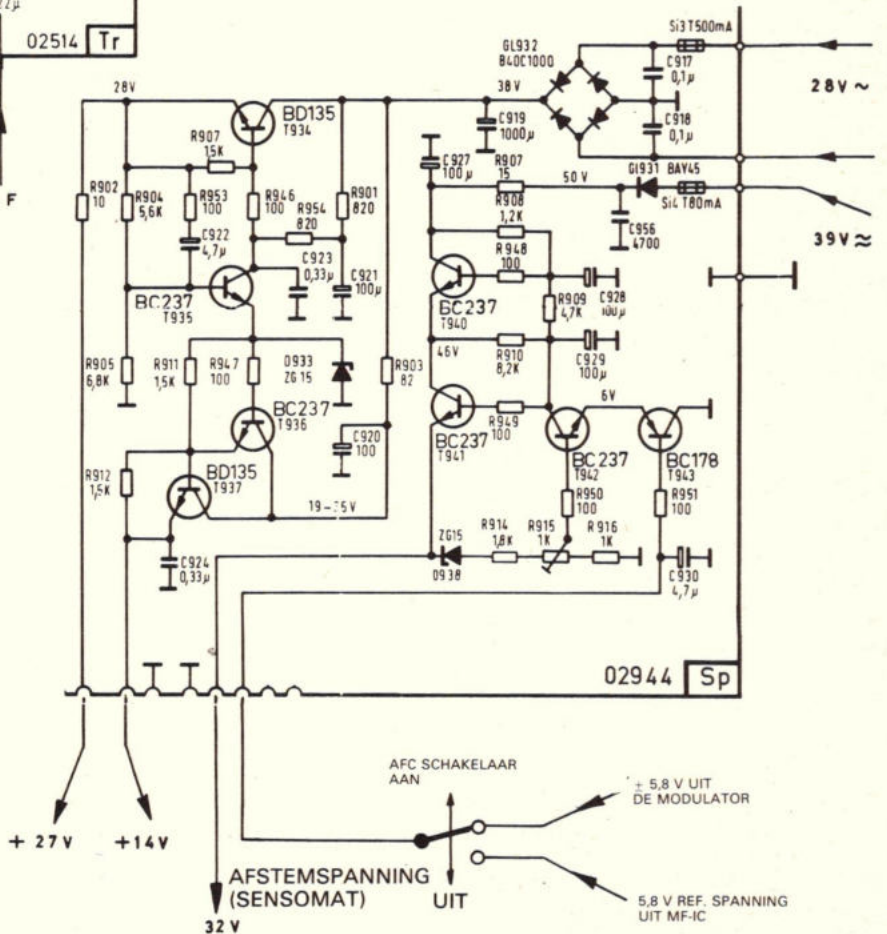


Fig. 15. Complete schakeling van de stuur/eindtrap, waaraan de beveiliging is toegevoegd.

voor TS5301 over R5522 en voor TS5302 over R5523 volgens fig. 15. Bij normale uitsturing en belasting blijven de transistoren TS5556 en TS5555 gesperd. Wordt de stroom, die door TS5302 vloeit te groot, dan wordt de negatieve spanning op het punt R5523/R5520 zo groot, dat TS5555 gaat geleiden. Deze transistor is nu als shunt parallel met het stuursignaal aan de basis van TS5558 geschakeld, zodat het stuursignaal voor deze transistor wordt begrensd. De mate van begrenzing wordt bepaald door de spanning over R5523.

TS5555 begrenst de negatieve helft van het stuursignaal aan de basis van TS5558. Om te voorkomen dat de positieve helft, welke eveneens op de basis van TS5558 aanwezig is, TS5555 ompoolt, is D5545 aangebracht. D5543 beveiligd TS5555 als de spanning op het punt R5523/R5520 positief wordt. De werking

Fig. 16. Gestabiliseerde voedingen voor de afstemspanning en de overige circuits, behalve de stuur/eindversterkers, die een ongestabiliseerde spanning krijgen toegevoerd via een aparte trafowikkeling.



van TS5556 is volkomen gelijk, met dit verschil, dat deze op de positieve helft van het signaal op de basis van TS5557 werkt. In de signaalweg tussen ingang en uitgang bevinden zich geen scheidingscondensatoren. Dit maakt niet alleen een sterke tegenkoppeling mogelijk, het voorkomt tevens een „boemeffect” bij in- en uitschakelen van de ontvanger.

Gestabiliseerde voeding (afstemspanning)

De 39 V wisselspanning wordt door de diode GL931 gelijkgericht en door TS940, TS941 en 942 op de normale wijze gestabiliseerd, fig. 16. De zenerdiode D938 vergroet de constantheid bij temperatuurvariaties. De gebruikelijke referentiespanning komt in dit geval uit het IC in de FM-MF-versterker. Bij ingeschakelde AFC komt deze uit de demodulator. De afstemspanning wordt nu bijgeregeld, tot de referentiespanning 5,8 V bedraagt (midden demodulatorflank). Bij uitgeschakelde AFC wordt een vaste referentiespanning van 5,8 V toegevoerd. Deze spanning wordt eveneens uit het FM-MF IC betrokken. De uitgangsimpedantie van de referentiespanningsbronnen is hoog. Om een te grote belasting te vermijden is tussen het IC en de eigenlijke stabilisatieschakeling TS943 als emittervolger opgenomen.

Schriftelijk examen Elektronica- en Radiogenootschap najaar 1974

Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap

Uitwerkingen

A. 1. Stel dat de kosten in beide gevallen gelijk zijn als per jaar x km wordt afgelegd. De kosten bij het rijden op benzine zijn dan:

$(x/14) \times 0,98 + 250 = 0,07x + 250$ gulden, en die bij het rijden op gas:

$(x/10) \times 0,40 + 240 + 1,6 \times 250 = 0,04x + 640$ gulden.

We vinden dus de vergelijking $0,07x + 250 = 0,04x + 640$, waaruit volgt $x = 13\ 000$ km.

A. 2. De beide kabels oefenen tezamen een verticale kracht F uit van $50\text{ kg} = 500\text{ N}$ (zie fig. 16). Deze kracht ontbinden wij in twee krachten, F_1 en F_2 , in de richtingen van de kabels.

Omdat $AC^2 + AB^2 = 8^2 + 6^2 = 100 = AB^2$, is de hoek ACB recht. De verhouding van F_1 tot F is nu gelijk aan die van BC tot AB , zodat wij vinden $F_1 = (6/10)F = 300\text{ N}$.

Evenzo is de verhouding van F_2 tot F gelijk aan die van AC tot AB , dus $F_2 = (8/10)F = 400\text{ N}$.

A. 3 a. Een periode duurt $8 \times 10^{-7}\text{ s}$. De frequentie is dus $1/(8 \times 10^{-7}) = 1,25 \times 10^6\text{ Hz} = 1,25\text{ MHz}$.

b. De stroom in R is in fase met u , die in C is 90° in fase vóór t.o.v. u , terwijl de stroom in L 90° achter is t.o.v. u . De krommen die gelden voor deze drie stromen zijn aangegeven in fig. 4.

c. Fig. 5 toont het gevraagde vectordiagram. i_2 is de vectoriële som van i_R en i_L , terwijl i_1 gelijk is aan de vectoriële som van i_C en i_2 . Doordat de stromen i_R , i_C en i_L even groot zijn, wordt i_1 gelijk aan i_R .

d. De topwaarde van de spanning is 10 V en die van de stromen i_R , i_C en i_L is 5 mA . De weerstand R is dus $10/5 = 2\text{ k}\Omega$ en de reactanties van C en L zijn ook $2\text{ k}\Omega$.

Derhalve geldt $1/\omega C = 2000\Omega$

waaruit volgt:

$C = 1/2000\omega = 1/(2000 \times 2\pi \times 1,25 \times 10^6) = 10^{-9}/5\pi\text{ F} = 63,7 \times 10^{-12}\text{ F} = 63,7\text{ pF}$, en verder:

$\omega L = 2000\Omega$

$L = 2000/\omega = 2000/2\pi \times 1,25 \times 10^6 =$

$= 2 \times 10^{-3}/2,5\pi = 255 \times 10^{-6}\text{ H} = 255\ \mu\text{H}$.

e. Het geleverde vermogen wordt in de weerstand R in warm-

te omgezet: $P = \frac{1}{2} \hat{u}^2 / R = \frac{1}{2} \times \frac{10^2}{2} = 25\text{ mW}$.

A. 4 a. De gelijkspanning van 60 V verdeelt zich over de condensatoren in evenredigheid met de hieraan parallel geschakelde weerstanden:

$U_1 : U_2 = R_1 : R_2 = 8 : 4 = 2 : 1$.

Hieruit volgt $U_1 = 40\text{ V}$ en $U_2 = 20\text{ V}$.

De ladingen zijn nu:

$Q_1 = C_1 U_1 = 3 \times 40 = 120\ \mu\text{C}$.

$Q_2 = C_2 U_2 = 5 \times 20 = 100\ \mu\text{C}$.

De energie-inhoud van de condensatoren is $W_1 = \frac{1}{2} Q_1 U_1 = \frac{1}{2} \times 120 \times 40 = 2400\ \mu\text{J} = 2,4\text{ mJ}$.

$W_2 = \frac{1}{2} Q_2 U_2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 20 = 1000\ \mu\text{J} = 1\text{ mJ}$.

b. De capaciteit van C_1 waarbij $W_1 = 1\text{ mJ}$, volgt uit:

$\frac{1}{2} Q_1 U_1 = \frac{1}{2} C_1 U_1^2 = \frac{1}{2} C_1 \times 40^2 = 10^{-3}$.

$C_1 = 1,25 \times 10^{-6}\text{ F} = 1,25\ \mu\text{F}$.

A. 5 De stroom in de gloeilamp, dus in de gehele keten, is $1/10 = 0,1\text{ A}$. De impedantie waarmee de spanningsbron wordt belast, moet dus zijn $50/0,1 = 500\ \Omega$. De weerstand van de gloeilamp is $10/0,1 = 100\ \Omega$. De totale impedantie is dus $Z = \sqrt{\{(100 + 200)^2 + (1/\omega C)^2\}} = 500$.

Hieruit volgt:

$1/\omega C = 400\ \Omega$.

$\omega = 1/(400 C) = 1/(400 \times 10^{-6}) = 2500\text{ rad/s}$.

$f_x = 2500/2\pi = 798\text{ Hz}$.

B. 1 a. Door R_1 vloeit de som van I_C en I_B en door R_2 vloeit I_B . Op beide weerstanden samen staat een spanning van $9 - 0,6 = 8,4\text{ V}$. Volgens de wet van Ohm geldt nu:

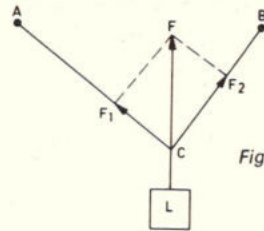


Fig. 16.

$$(I_C + I_B) R_1 + I_B R_2 = 8,4$$

$$(I_C + I_B) \times 2 + I_B \times 38 = 8,4.$$

Door in te voeren $I_B = I_C/\alpha_E = I_C/50$, vinden wij hieruit: $I_C = 3\text{ mA}$.

b. De spanning tussen collector en basis is

$$U_{CB} = 9 - (I_C + I_B) R_1 = 0,6$$

$$= 9 - 3,06 \times 2 = 0,6 = 2,28\text{ V}.$$

De dissipatie in de collector-basisovergang is dus

$$P_{CB} = U_{CB} \times I_C = 2,28 \times 3 = 6,84\text{ mW}.$$

B. 2 a. Uit fig. 10 volgt dat de dioden in het doorlaatgebied een weerstand hebben van $100\text{ V}/50\text{ mA} = 2\text{ k}\Omega$. Is nu $u_2 = 20\text{ V}$ dan is de totale aangelegde spanning nul en is dus ook $u_{AB} = 0$. Is $u_2 = +40\text{ V}$ dan is $u_1 + u_2 = +20\text{ V}$. De dioden D_1 en D_3 geleiden dan, terwijl D_2 niet geleidt. De parallelschakeling van R_1 met $R_2 + D_1$ heeft dan een weerstand van $5\text{ k}\Omega$ terwijl de serieschakeling van R_3 en D_3 een weerstand van $5\text{ k}\Omega$ vertegenwoordigt. De spanning tussen A en B is dan

$$u_{AB} = \frac{1}{2} (u_2 + u_1) = +10\text{ V}.$$

Is $u_2 = -40\text{ V}$, dan is $u_1 + u_2 = -60\text{ V}$. In dit geval geleidt alleen D_2 . De spanningsdeling geschiedt nu over D_2 en R_1 , waardoor de gevraagde spanning wordt

$$u_{AB} = -\frac{2}{12} \times 60 = -10\text{ V}.$$

b. Uit fig. 11 zien wij dat $u_2 = 20\text{ V}$ bij $t = \frac{1}{2}\text{ s}$ en bij $t = \frac{1}{2}\text{ s}$. Op deze momenten is dus $u_{AB} = 0$. Bij $t = 1\text{ s}$ is $u_2 = +40\text{ V}$ en is dus $u_{AB} = +10\text{ V}$. Bij $t = 3\text{ s}$ is $u_2 = -40\text{ V}$ en is dus $u_{AB} = -10\text{ V}$. Tussen deze punten verloopt u_{AB} volgens rechte lijnen, zodat het verloop van deze spanning de vorm van fig. 12 krijgt.

B. 3. Noemen we de emitterstroom in ieder van de transistoren I_E , dan vloeit door R_1 een stroom $2 I_E$. Als de collectorstromen gelijk zijn, is bij beide transistoren de spanning tussen basis en aarde dezelfde. Hiervoor gelden de volgende vergelijkingen:

$$U_x = 2 - I_B R_2 = -10 + 2 I_E R_1 + I_E R_3 + 0,6$$

Verder is gegeven $I_E = (1 + \alpha_E) I_B = 52 I_B$.

Voeren wij dit in, tegelijk met de waarden van de weerstanden, dan vinden wij:

$$U_x = 2 - 10 I_B = -9,4 + 104 I_B.$$

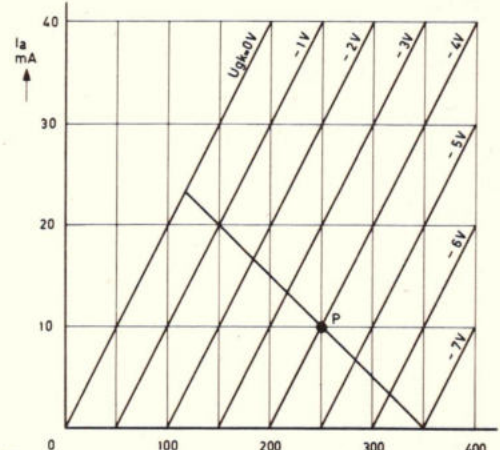


Fig. 17.

(Vervolg blz. 388)

Fortran IV-plus verhoogt prestaties

Bij het ontwerp van een compiler is er van uitgegaan, dat deze van de unieke hardware eigenschappen van de PDP-11/45 gebruik zou moeten maken om FORTRAN-programma's tpt 5 x sneller uit te voeren dan vergelijkbare 16-bit computers. Recent vergelijkend onderzoek met een typisch computer probleem leverde het volgende resultaat:

Data General met FORTRAN IV: 16,7 s

Datacraft 6024/5: 11,6 s

Modcomp Max III: 9,0 s

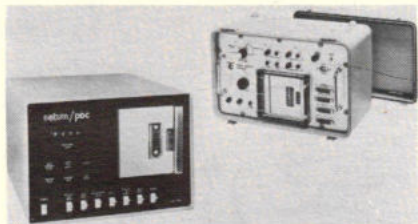
PDP-11/45 FORTRAN IV-PLUS: 4,4 s

De optimaliseringstechnieken omvatten het directe gebruik van hardware instructies voor het uitvoeren van FORTRAN statements, gespecialiseerde flow-analyse van DO-lus structuren en het verwijderen van onveranderlijke uitdrukkingen uit DO-lussen. Het FORTRAN IV-PLUS pakket bestaat uit een PDP-11/45 computer met 300 ns bipolair halfgeleider geheugen met zwevende komma rekenenheid, die parallel aan de centrale verwerkingseenheid werkt. De compiler is volledig compatibel met ANSI standaard (1966) FORTRAN IV, een voor genoeg alle verwerkingseenheden en de meeste programmeurs vertrouwde taal. Bij gebruik van het 300 ns geheugen wordt de productiviteit door de nieuwe compiler verhoogd, doordat de uitvoeringstijd tot het uiterste minimum beperkt blijft.

Inl.: DEC, Rijswijk (ZH).

Universele digitale cassetterminal

Datum heeft het programma periferie uitgebreid met type 4000. Deze digitale cassetterminal is voor wat betreft in- en uitgang te koppelen aan vrijwel elke denkbare soort digitale apparatuur. I/O interfacing: RS-232-C omschaalbaar tot 9600 baud; relay current loop (110 baud) en een 8 bit parallel met strobe line.



De max. verwerkingsnelheid is 3000 woorden van 8-bit per s. De Datum 4000 is leverbaar in rekmontage of als tafelmodel, terwijl een waterdichte, stoot- en slagvaste behuizing voor het gebruik in laboratoria of buitenlucht ook tot de mogelijkheden behoort.

Inl.: Technitron, Schiphol-Oost.

Burroughs B-1700 systeem bij Albert Heijn Grootverbruik

Albert Heijn Grootverbruik is de werkmaatschappij binnen het Ahold concern, die zorgdraagt voor de distributie van A.H. producten aan grootverbruikers zoals bedrijfskantines, ziekenhuizen, bejaardeninstellingen e.d. Door de snelle groei van de laatste jaren werd besloten tot de aanschaf van een computersysteem voor de administratieve verwerking. Een van de belangrijkste uitgangspunten bij de computerkeuze betrof het voor handen zijn van een uitgebreid groothandelspakket dat zonder veel wijzigingen in gebruik kon worden genomen. Het Burroughs Management System bleek in belangrijke mate aan deze voorwaarden te voldoen. In eerste instantie worden van dit pakket uitsluitend de programma's betreffende voorraadbeheersing, debiteuren en crediteu-

ren gebruikt, maar in een later stadium zal ook het onderdeel grootboek volledig binnen het systeem worden geïntegreerd. De configuratie bestaat uit een centrale verwerkingseenheid met een geheugencapaciteit van 48 Kb, vier verwisselbare schijveneenheden van elk 2,3 Mb, een regeldrukker met een snelheid van 300 lijnen per minuut en een multi purpose kaartmachine voor het lezen, ponsen en vertolken van 96-kolomskaarten. Door de veelzijdigheid van het BMS pakket en het bedieningsgemak van de B-1700 blijkt het mogelijk zowel de programmatische als de operationele aspecten van het systeem door slechts 2 medewerkers volledig te laten verzorgen.

Inl.: Burroughs, Amstelveen.

Computergestuurde datalogger

Het CCL dataloggersysteem van Solartron-Schlumberger is computergestuurd en werkt met een speciaal ontwikkelde taal: BASAC. BASAC kan eenvoudig worden aangeleerd en kan direct op het toetsenbord worden ingevoerd. Modificaties in het programma kunnen op overeenkomstige wijze worden uitgevoerd. Communicatie met het systeem heeft de vorm van vragen en antwoorden via het toetsenbord. Zowel de computerlogger als de bedieningsprogramma's zijn modulair, waardoor de gebruiker een systeem geheel naar zijn wensen kan kiezen en de juiste bedieningsprocedures kan verkrijgen met behulp van een aantal standaardposities. Er kunnen desgewenst een aantal speciale modules worden geleverd voor stuurschakeling, weergave van de status, het geven van alarmsignalen enz. Men kan metingen uitvoeren van temperatuur, druk, doorstroming, rek, frequentie. De gegevens kunnen van een willekeurig aantal meetpunten worden verzameld, in willekeurige volgorde en op alle gewenste tijdstippen.

Inl.: Schlumberger, Woerden.

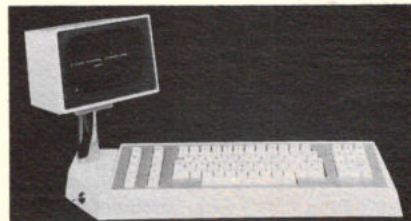
Cilcom 1600

De Cilcom 1600 is de computer output of microfilm recorder (beter bekend als COM recorder) van Computer Instrumentation Ltd. Zowel de microfilm als microfiche recorder onderscheiden zich van andere COM's door een bijzonder aantrekkelijke prijs, waardoor het voor de industriële en commerciële middelgrote computergebruiker een direct alternatief is voor de snelle regeldrukker. Zelfs gecompliceerd met een aantal microfilm readers is de prijs van de Cilcom 1600 volkomen vergelijkbaar met die van een regeldrukker, doch is veel sneller en geeft lagere productiekosten. Kwaliteit bij lage prijs is bereikt door een realistische benadering van de wensen van gebruikers, zonder de Cilcom 1600 te voorzien van faciliteiten, die niet worden gebruikt. Cilcom 1600 accepteert gegevens van magneetband en zet deze om in een hard copy op 16 mm of 105 mm film. In de basisuitvoering met 800 bpi magneetband-eenheid kan Cilcom 1600 ruim 50 000 pagina's per week produceren, waarbij rekening is gehouden met de tijd voor film en magneetband wisseling. Op eenvoudige wijze is de capaciteit op te voeren tot 80 000 pagina's per week. Samenvattend kunnen wij stellen dat, wanneer u te maken heeft met verzending en/of opslag van leesbare computer outputs, COM de veiligste, eenvoudigste en snelste methode is.

- **Snelle output.** Cilcom 1600 is sneller dan de snelste regeldrukker.
- **Gemakkelijke opslag van informatie:** Boven-dien is microfilm minder gevoelig voor omgevingscondities dan papier.
- **Snelle toegang tot de informatie.** Duizenden pagina's gegevens op microfilm passen in een bureaulade, gereed voor gebruik.

Beeldscherm-eenheden

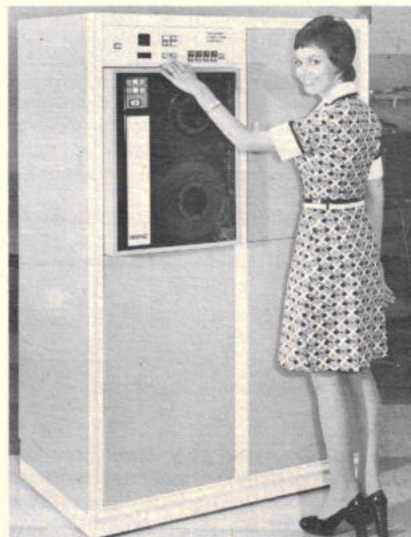
Stock Control brengt nu in de Benelux de compacte *Informier* display terminals. Met een schermcapaciteit van 512 tekens (16 regels van 32 tekens) en een handzame maat en vormgeving is deze terminal bij uitstek geschikt voor gegeveninvoer en -opvraagtoepassingen. De standaarduitvoering heeft twee baudsnelheden te kiezen uit 110 t/m 9600 baud, V24 interface, cursor adressering en roll-up. Ook kan een deel van de scherm inhoud worden geschreven in „protected format“ (background), waarbij door het zenden van een control code alleen de onbeschermde tekens worden gewist; op deze manier kan een formulierindeling op het scherm worden vastgehouden. Opties zijn:



schakelaar voor elke baudsnelheid, synchrone interface, teletype interface, industriële 19 inch rekmontage. Het scherm is draaibaar om reflecties te kunnen uitsluiten; een numeriek toetsenblok is naast het normale toetsenbord ingebouwd. Het gewicht is, inclusief elektronica, minder dan 10 kg, het apparaat gebruikt 40 W. Een speciale versie, de *data trap*, kan worden geleverd voor terminal service doeleinden. Deze data trap kan tussen een terminal en modem worden geschakeld en toont dan alle tekens die over dit data pad gaan; ook de normaal onzichtbare control codes worden zichtbaar op het scherm met gereduceerde intensiteit.

Inl.: Stock Control, Uden (N.B.)

- **Economische distributie.** Lage verzendkosten voor grote hoeveelheden gegevens.
 - **Lage kopiekosten.** Van een COM master kan een willekeurig aantal perfecte kopieën worden gemaakt.
 - **Eenvoudige bediening.** Iemand die een regeldrukker kan bedienen zal geen enkele moeite hebben met de Cilcom 1600.
- Inl.: Neniimij, Den Haag.



Telex-bandponser

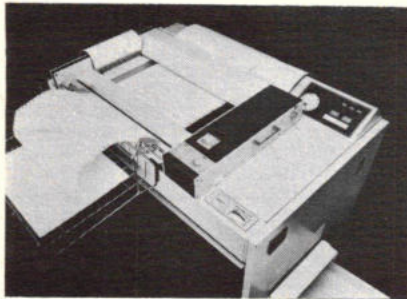
De perfo TX is een 5 kanalen bandponser, voorzien van de Siemens blad-telex-machine. Men kan hiermee afzonderlijk van de telex-machine, op elke plaats in het bedrijf, ponsbanden maken, die later via de telex-machine of via een computer-terminal kunnen worden verzonden of verwerkt. Doordat de ponsbanden niet op de telex-machine zelf worden gemaakt, zal de telex-machine bereikbaar blijven, terwijl de uit te zenden berichten worden geponst. De perfo TX is uitgerust met de

mogelijkheid tot corrigeren van foutieve aanslagen, bovendien is het geponste bericht te lezen op papier, zodat controle mogelijk is. Verder kan een ponsbandler worden toegevoegd, zodat inkomende berichten automatisch op ponsband gezet, eventueel voorzien van commentaar, kunnen worden gedupliceerd en aan de verschillende afdelingen en/of personen kunnen worden uitgereikt. Bovendien is het mogelijk om een aantal machines met elkaar te koppelen, zodat er een interne telex-verbinding tot stand komt. Inl.: ESI, Rotterdam.



Kopieerapparaat voor kettingformulieren

Kettingformulieren kunnen nu volautomatisch worden gekopieerd op de Repro 2. Het automatische transport mechaniek kan simpel worden ingesteld op de te verwerken baanbreedte en formulierhoogte, zodat elk soort uitvoer kan worden verwerkt tot 18 inch breedte en 12 inch hoogte. Van elk formulier worden zoveel kopieën gemaakt als er wordt ingesteld (tot 99 kopieën max.) waarna steeds het volgende formulier automatisch in het beeldvenster verschijnt. Er is een speciale toets voor eventueel gewenste individuele correcties zoals overslaan of voor het maken van een afwijkend aantal kopieën van bepaalde formulieren.



Ook is het mogelijk tussentijds kopieën te maken van losse originelen waarbij de in bewerking zijnde procedure na inschakeling ongewijzigd automatisch vervolgd wordt. Dat de Repro 2 met deze mechaniek is uitgerust heeft het voordeel dat het uitgangsformaat verkleind kan worden gekopieerd, bijv. op A4. De kopieën zien er als gedrukt uit en worden gemaakt op dik of dun gewoon papier. Overigens blijft de basismachine volledig beschikbaar voor gewoon copieerwerk; de extra mogelijkheid vraagt in veel gevallen dus geen extra investering. Veenman kantoormachines, Rotterdam.

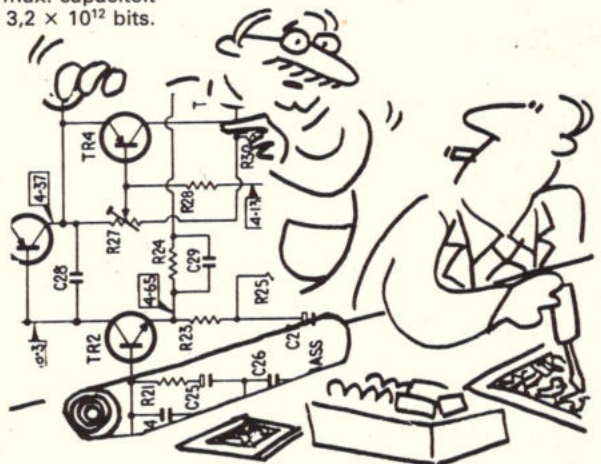
Terra bit geheugen systeem „TBM“

Ampex Terra Bit Memory ontwikkeling werd enkele jaren geleden gestart en verheugt zich nu in een sterk toegenomen belangstelling. Het systeem is gebaseerd op video registratie technieken. Een minimum systeem bestaat uit 2 transporteenheden, die gebruik maken van roterende koppen en 2-inch magneetband. Met standaard 10¹/₂ inch haspels is de geheugen capaciteit 11.10⁹ bytes. Besturing wordt verzorgd met PDP 11/45 computers. Alhoewel het van de toepassing van een dergelijk massageheugensysteem afhangt, is flexibiliteit voor aanpassing aan mainframes van diverse fabrikanten één van de sterkste punten van het TBM systeem. Eén van de uitvoeringen is uitgerust met 100 Mbyte dual part schijfgeheugen en werkt in een data staging concept. Complete data sets kunnen vanuit het TBM systeem worden overgebracht naar het schijfgeheugen met max. overdrachtsnelheid, waarna de CPU de data op kan roepen van dit schijfgeheugen. Data management, security worden verzorgd door de PDP 11 en een Tally rack op de magneetband. De max. capaciteit van een TBM systeem is 3,2 x 10¹² bits. Inl.: Ampex, Utrecht.

Multifunctionele ponskaartlezer

Met de introductie van de P117, een snelle ponskaartlezer, welke zowel geponste als aangestreepte informatie verwerkt, beschikt Unidata over een absoluut uniek randapparaat op het gebied van kantoor computers. Voor het aanstrepen van gegevens zijn in principe alle 80 kolommen op de ponskaart beschikbaar. De gebruiker heeft een vrije keuze m.b.t. het kiezen van de kolommen voor het aanstrepen. Combinaties van geponste en aangestreepte gegevens per ponskaart zijn, ten behoeve van allerlei systeemtoepassingen, mogelijk en worden in één run verwerkt. De P117 zal in een P350 configuratie nuttig kunnen worden toegepast voor o.m. het voorraadbeheer in een bedrijf. Vaste gegevens per artikel kunnen worden voorgeponst, terwijl variabele gegevens, zoals aantallen, via aanstrepen kunnen worden vastgelegd. Organisatorisch opent dit goede mogelijkheden voor decentrale registratie en aansluitende - automatische - computerverwerking. Inl.: Unidata Nederland, Rijswijk.

*Chef: wat vindt u van dit door de computer ontworpen behangetje voor onze assemblage-afdeling?
Monteur: moeten we alle schema's dan nabouwen?*



Examens...

(vervolg van blz. 381)

Door eliminatie van I_B volgt hieruit $U_x = 1 \text{ V}$.

B 4 a. Volgens de gegevens is het instelpunt het in fig. 17 aangegeven punt P. De anodestroom is dus 10 mA. De negatieve rooster spanning wordt gevormd door de spanning op R_k ; deze is dus 4 V en de waarde van deze weerstand is $R_k =$

$4/10 \text{ k}\Omega = 400 \Omega$. Op R_a staat een spanning van $354 - U_{ak} - 4 \text{ V} = 350 - 250 = 100 \text{ V}$.

Hieruit volgt $R_a = 100/10 = 10 \text{ k}\Omega$.

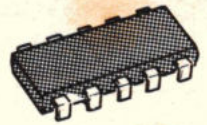
b. Uit de karakteristieken volgt $S = 10 \text{ mA/V}$ en $R_i = 5 \text{ k}\Omega$. We berekenen nu voor de versterking

$A = S R_i R_a / (R_i + R_a) = 10.5.10 / (5 + 10) = 33\frac{1}{3}$.

c. In fig. 17 is de belastingslijn getekend, gaande door P en door het punt $U_{ak} = 350 \text{ V}$. (De spanning op de kathode blijft bij uitsturing met wisselspanning gelijk aan 4 V.) We zien hieruit dat de maximale topwaarde van de onvervormde uitgangsspanning bedraagt $350 - 250 = 100 \text{ V}$.



INDUSTRIELE PRODUCTEN

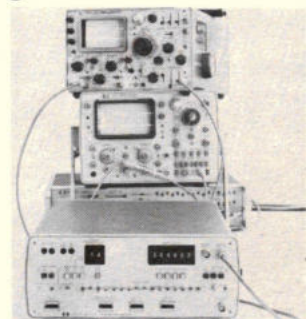


1 Digitale patroon analyzer

Model 1620A van Hewlett-Packard geeft voor digitale-data een dynamisch venster, waarvan de opening door een geselecteerd patroon kan worden bepaald. Dit instrument kan patronen van 16 parallele kanalen herkennen, synchroon of asynchroon en serie-data patronen tot en met 16 bits lang! Op de analyzer wordt eerst een datapatroon ingesteld met behulp van 16 schakelaars. Als in een datastrook (tot 20 MHz) een geselecteerd datapatroon wordt bereikt geeft de analyzer een impuls af (2 V, 30 ns). Deze impuls kan worden gebruikt om bijvoorbeeld een oscilloscoop, een logic (state) analyzer of andere test instrumentatie te triggeren. De patroon analyzer geeft geen signaal dat kan worden geanalyseerd, het geeft een triggerimpuls - exact bij het herkennen van een bepaald geselecteerd patroon in een datastrook. De data na de patroontrigger kan dan worden bekeken - of b.v. de reactie hierop. Het herkennen van een bepaald patroon in de data kan worden gebruikt om op een vereiste reactie te triggeren of om het berekenen van een bepaalde gewenste conditie aan te geven.

De aanspreekspanning van de logica kan (vooringesteld) op TTL niveau worden gezet en is verder variabel voor andere soorten logica. Er kan serie-data of parallel-data worden gekozen. Indien serie-data wordt toegevoerd kan een digitale vertraging van 99 maal het geselecteerde woord worden gegeven. Indien met parallel-data wordt gewerkt, kan worden gekozen uit een synchrone of asynchrone werking. Het triggerwoord wordt bepaald met behulp van 16 drievoetschakelaars. Daarna kan men de impuls van de analyzer na patroon herkenning nog tot 999 999 klok perioden uitstellen met een 6 decade schakelaar. Hiermee kan elk gedeelte van een lange digitale informatiestroom van bijvoorbeeld magnetische band- of plaatspoor stap voor stap worden bekeken. Als er parallel en asynchroon met de analyzer wordt gewerkt is er een bescherming nodig tegen de „skew“ bij asynchrone datatransmissie: Verschillen van de impuls-

1



breedtetijden (skew) in de diverse kanalen kaneen ongewenste naaldimpuls veroorzaken, waardoor de analyzer hierop zou kunnen triggeren. Om dit te verhelpen wordt bij asynchrone werking automatisch een filter ingezet. Dit filter is verder instelbaar op 10, 20, 50, 100 of 200 ns, zodat in elke voorkomende situatie dit probleem kan worden opgelost.

Inl.: Hewlett-Packard, Amsterdam.

2 Silicium epitaxiale planaire Z-dioden

Voor toepassingen waarbij het aankomt op een scherpe knik in de sperkarakteristiek en op een laag sperstroomniveau, levert AEG-Telefunken nu de typen BZX 85/C... voor zenerspanningen van 2,7 V tot 39 V. Enkele opmerkelijke eigenschappen van deze diode zijn de lage ruis en de hoge stabiliteit van de elektrische waarden. Het te dissiperen vermogen van deze diode (in DO-41 glazen inkapseling) ligt bij 1,3 W.

3 Gelijksstroommotor met interessante mogelijkheden

De laatste ontwikkeling op het gebied van servo motoren is de ankerschijf-motor. Naast het universele toepassingsgebied staat dit type motor op een zeer hoge toerental wat betreft: hoog koppel, toerental bereik (tot 10 000 omw./min.), regelbaarheid, stoptijd, anker-traagheidsmoment, lage prijs. De ankerschijf-motor met barium-ferriet stator, heeft een toerental, dat direct proportioneel is met de aangelegde gelijkspanning. Belangrijke parameters, zoals toerental, belasting, rendement enz. kunnen op klantenspecificatie worden geleverd. De zeer kleine massa van de motor staat garant voor supersnelle aanloop en uiterst korte stoptijd. Door de kleine diameter van 12 cm komt een scala van mogelijkheden beschikbaar, welke beslist oplossingen biedt die tot dusver voor technisch onmogelijk werden gehouden.

Inl.: Teleson, Utrecht.

4 Spanningsreferenties

In de MN2000 serie presenteert Micro Networks Corporation in een 14 pins DIL-behuizing spanningsreferenties met een ongekende nauwkeurigheid. Afhankelijk van de toepassing is er keuze tussen de -15 V of +15 V uitvoering (nominaal) die resp. een referentiespanning van - of +10,000 V leveren die geschikt is voor A/D en D/A converters en kritische analoge circuits. De MN2000 schakelingen zijn laser getrimd, waardoor een nauwkeurigheid bij kamertemperatuur van ±0,02% wordt bereikt zonder af- of naregeling. Een temperatuurcompensatie is ingebouwd, waardoor een typische stabiliteit van ±0,02% (max. 0,05%) ontstaat over het gehele temperatuurbereik

(0...70 °C of -55...125 °C voor de MIL uitvoeringen). De modellen hebben een OpAmp uitgang met een lage uitgangsimpedantie van 0,2 Ω, kunnen tot 5 mA sturen en zijn tegen kortsluiting beveiligd. Inl.: Rodelco, Rijswijk (Z.H.) - Brussel.

5 Test en meetmodulen voor digitale systemen

Rekening houdend met de eisen die de ontwerper en de gebruiker van digitale geïntegreerde circuits stelt, heeft Tektronix een Digital-Logic High Performance Package op de markt gebracht. De combinatie bestaat uit drie, speciaal voor dit doel ontworpen, test en meetmodulen en een voeding, samengebracht in een TM 504. De meetmodulen zijn een impuls generator, digitale multimeter en een digitale teller/impulsgever.

De PS 505 is een module met uitgangsspanningen en stromen, die uitermate geschikt zijn om IC schakelingen te voeden. Alle insteek-eenheden maken deel uit van de TM 500 serie. Met deze groep van ca. 30 eenheden kunnen diverse configuraties worden samengesteld om in een grote hoeveelheid specifieke behoeften te voorzien. Inl.: Tektronix, Voorstoten.

6 DPM met 4 1/2 digit

Type AD2008 van Analog Devices wordt uit het net gevoed en is ontworpen voor toepassingen in in-huis test- en calibratie apparatuur, digitale weegsystemen, procesbewaking, analytische en chemische instrumentatie en andere applicaties, waar een grote nauwkeurigheid, groot dynamisch bereik, hoge ruisonderdrukking, long term stabiliteit en veelzijdigheid worden verlangd. Het instrument is ondergebracht in een standaard behuizing, die ook door andere fabrikanten zoals Weston, Electro Numerics, Data Technology, Newport en anderen worden gevoerd met afmetingen van 10,5 x 5 x 10 cm, passend in een paneel uitspanning van 4 x 10 cm. De AD2008 meet bipolaire spanningen met een volle schaalbereik van 1,9999 V met een nauwkeurigheid van 0,005% van de aflezing ±50 μV ±1 digit. Een volledig zwevende, optisch geïsoleerde ingang maakt metingen mogelijk met common mode spanningen tot 300 V_{eff} en zorgt voor een ruisonderdrukking van meer dan 100 dB. Door gebruik van dubbele flank conversie, waar-

6



bij het ingangssignaal over drie perioden van de netfrequentie wordt geïntegreerd, wordt een normal mode ruisonderdrukking bereikt van 60 dB bij 50 Hz of 60 Hz zonder filters. Daardoor kan de AD2008 worden toegepast in industriële omgevingen waar elektromagnetische ruis en grote common mode spanningen aanwezig zijn.

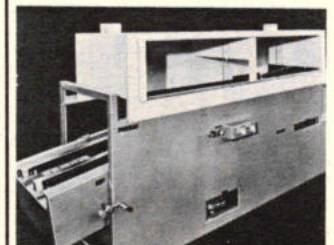
De DPM kan de verhouding van twee ingangsspanningen meten, in plaats van absolute metingen uit te voeren. Vier decimale punten kunnen extern worden geprogrammeerd. Controle mogelijkheden zijn aanwezig voor het testen van het display, waarbij alle segmenten worden verlicht en voor het onderdrukken van het polariteitsteken of het gehele display. Opties zijn een parallel buffer geheugen (BCD) voor 4 1/2 digits, polariteit en overload, of een impulstrein uitgang die extern kan worden geteld. Beide uitgangen zijn aangepast aan alle DTL/TTL/CMOS/PMOS logische systemen en kunnen zes TTL belastingen sturen. Beschikbaar is ook nog een uitgangsspanning van 5 V bij 50 mA, teneinde in beperkte mate interfaces te voeden. Eigenschappen zoals een automatische nulinstelling, overbereik indicatie door strepen, nauwkeurige polariteitsindicatie, hoge ingangsimpedantie van 1 G Ω parallel met 10 pF en een werkgebied van 0...+60 °C zijn alle standaard voor dit instrument.

Inl.: Klaasing, Breda - Antwerpen.

7 Golfbadsoldeersysteem

Model 409 is een compleet geïntegreerd golfbadsoldeersysteem met transportvoorziening. Alle bedieningsorganen zijn op het voorpaneel aangebracht. Bij elk van de stations voor fluxen, voorverwarming en golfbadsolderen zijn vele extra's mogelijk voor het besturen van de parameters, productiesnelheid en teneinde te kunnen voldoen aan speciale eisen van het proces.

Eveneens verkrijgbaar zijn reiniging en ventilatie. Het soldeerstation van het systeem is voorzien van verwisselbare spuitkoppen. Ook op bordjes met zeer fijne banen kan men hoge snelheden bereiken. Model 409 is verkrijgbaar voor bordjes met een breedte van 300, 380, 460 en 610 mm. Inl.: Electrovert, postbox 1200, Station NGD, Montreal, Quebec, Canada.



1 Keramische schijftrimmers in miniaturuitvoering

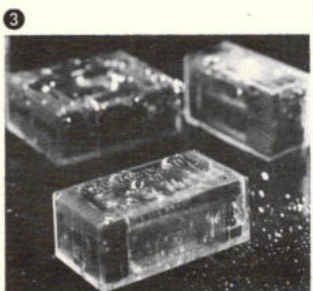
Door Oxley is een serie van drie keramische schijftrimmers in miniaturuitvoering ontworpen. De trimmers hebben een diameter van 5 mm en zijn bedoeld voor toepassing in elektronische klokken en horloges, kristaloscillatoren en UHF/VHF microgolffmodulen. Door de genormaliseerde steek tussen de aansluitingen kan men de trimmers ook gebruiken op gedrukte schakelingen. De drie typen zijn: CD5/2-0,9...2 pF; CD5/10-2...10 pF en CD5/25-3,5...25 pF.
Inl.: Oxley Dev. Co. Ltd., Priory Park, Ulverston, Cumbria, Engeland.

2 Complementaire transistoren

AEG-Telefunken heeft haar programma uitgebreid met de volgende silicium epitaxiale planaire transistoren: de NPN-typen BC 635, BC 637 en BC 639 alsmede de complementaire typen (PNP) BC 636, BC 638 en BC 640. Het bijzondere van deze componenten in TO-92 behuizing, die bedoeld zijn als LF-stuurtrappen, is het verliesvermogen van 1 W bij $t_{omg} = 25^\circ\text{C}$. Enkele belangrijke technische gegevens: U_{CE0} is voor de typen BC 635 en BC 636 = 45 V, voor BC 637 en BC 638 = 60 V, voor de typen BC 639 en BC 640 = 80 V. De h_{FE} bij 2 V, 150 mA ligt tussen 40 en 250 voor BC 635 en BC 636 en tussen 40 en 160 voor de overige typen.
Inl.: AEG, Amsterdam.

3 Spatwaterdichte relais

Bij het schuimsolderen van gedrukte schakelingen is het onvermijdelijk, dat via de gaatjes in de plaat soldeermiddel op de componentenzijde komen. Het meestal kleverig blijvende soldeermiddel bemoeilijkt de verdere bewerking en ook het achteraf lakken van de kant met de geleiderbanen. Daarom worden de platen direct na het solderen grondig schoongemaakt. Hierbij kunnen echter soldeermiddelen en reinigingsvloeistof in de stofdicht afgeschermd componenten, zoals bijv. vlakke relais, binnendringen en deze beschadigen. Remedie hier tegen zijn de vlakke relais type AZ 1530 (1 omschakelcontact) en AZ 1531 (2 omschakelcontacten). De bodemplaat en de kap van deze relais zijn ultrasoon luchtdicht aan elkaar gelast. De kunststoffen zijn zo gekozen, dat ze bestand zijn tegen reinigingsmiddelen en geen dampen ontwikke-



len. De dichtheid van deze relais ligt tussen die van stofdicht afgeschermd en hermetisch ingekapselde relais.

Inl.: Zettler Nederland, Den Haag.

4 Analysator met NATO code-aanduiding

Aan de frequentieresponse-analysator van SE Labs is de NATO code-aanduiding 105/6610-99-620-090 toegekend. Het zou – in combinatie met de SM 2003 – de enige frequentieresponse-analysator met het volledige 1 MHz bereik zijn met deze aanduiding. De SM 2001 is computer compatibel en wordt na toevoeging van de insteek referentiesynchronisator SM 2002 een nog veelzijdiger meetgereedschap, waarbij vergrendeling in frequentie en fase met praktisch elk extern signaal mogelijk is. Hierdoor kan men ook het gedrag van een servosysteem in gesloten-lus-configuratie nagaan bij sturing uit een andere bron of alternatief van elk deel van dat systeem, dat binnen de totale configuratie zijn eigen in- en uitgang heeft. Verder kan de SM 2001/2002 worden toegepast bij trillinganalyse systemen, waar het noodzakelijk kan zijn fasemetingen tussen enkele ingangen uit te voeren.
Inl.: Anru, Rotterdam.

5 Beveiligingsschakelaar

Met behulp van de MTL 390 meervoudige beveiligingsschakelaar van Measurement Technology kan men maximaal 22 signalen overbrengen van een gevaarlijke naar een veilige zone door middel van intrinsiek veilige technieken. Toepassingen liggen in de bewaking en regeling van petrochemische processen, gastransmissiesystemen, olie- en raffinaderijen en olie-exploratievelden. Op deze wijze kan men in de gevaarlijke zone gebruik maken van conventionele schakelaars en bedradingen. De toepassingen omvatten de bewaking van de werking van pompen of eindschakelaars, alarmindicatie van drukken, doorstromingen, temperaturen en niveaus. Voorts de transmissie van regelsignalen naar de controlekamer van de installatie. De MTL 390 heeft een hoogte van minder dan 50 mm; de eenheid is geschikt voor rekmontage en bevat 22 ingekapselde elementen. Elk element bestaat uit een shunt diode en een transistorgestuurd reed relais. Elk element wordt door middel van twee draden met de bijbehorende schakelaar in de installatie verbonden.
Inl.: Flowmetering Instruments, Krimpen a/d IJssel.

6 Optistor

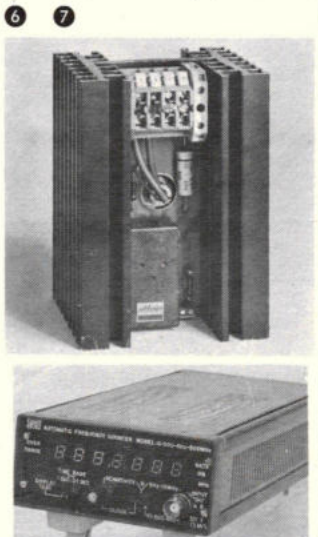
De Optistor is een halfgeleider re-



lais om wisselstroombelastingen te schakelen. De Opto-coupler aan de ingang zorgt voor de galvanische scheiding tussen stuur- en schakelcircuit. De aansturing geschiedt naar keuze met een gelijkspannings signaal tussen 5 en 48 V, ofwel met een gelijkstroom signaal van 20 mA. De trigger-eenheid bestaat naast de nulspanningschakelaar ook nog uit een extra schakeling met een logic-triac, welke op zijn beurt via een voorschakelweerstand de vermogenstriac ontsteekt. Ook inductieve belastingen kunnen zonder meer worden geschakeld, omdat de vermogenstriac altijd in de nulpuntsdoorgang schakelt. De ingebouwde vermogenstriac is voor hoge stromen gedimensioneerd, de sperspanning is naar keuze 400, 600 of 800 V, zodat de Optistor ook tussen 2 fasen kan worden ingezet. Door al deze eigenschappen is de Optistor bij uitstek geschikt in kritische schakelfuncties, zoals b.v. het inschakelen van schijnwerpers, waarvan de gloeidraad in koude toestand zeer laagohmig is, of het schakelen van transformatoren. De Optistor wordt compleet met R-C beveiligingsschakeling geleverd op een koellichaam, waarvan de afmetingen $107 \times 107 \times 150$ mm zijn.
Inl.: Heijnen, Gennep - Hasselt.

7 Frequentieteller tot 530 MHz

NET introduceert 's werelds kleinste 7 + 1 digit automatische frequentieteller. De afmetingen zijn $50 \times 114 \times 223$ mm met een gewicht van circa 1 kg. Het bereik is 5 Hz...530 MHz. Ingangsimpedantie bedraagt 50Ω (kanaal A) en $1 \text{ M}\Omega/20 \text{ pF}$ (kanaal B). De gevoeligheid is instelbaar van $10 \text{ mV} \dots 25 \text{ V}_{\text{eff}}$. Door de poorttijd van 100 ms...1 s te verlenen kan het resultaat in 7 + 1 decade worden afgelezen. Het decimaal-teken verschuift automatisch. Een 1 MHz kristal oscillator functioneert als interne tijdbasis. De stabiliteit bedraagt $\pm 2 \times 10^6$ per maand of 3×10^8 per maand voor de militaire uitvoering. De temperatuurstabiliteit bedraagt $5 \times 10^7/^\circ\text{C}$. Een belangrijk voordeel



is, dat iedere voedingspanning tussen 8 en 20 V DC zonder omschakeling kan worden gebruikt. Indien netspanning wordt gebruikt, dan mag deze $220 \text{ V} \pm 30\%$ –50% bedragen. Voeding uit een autobatterij is zonder meer mogelijk.

Het 1 MHz signaal is eveneens op een BNC-steker uitgevoerd, zodat een externe tijdbasis kan worden gekozen. Hierbij kan de gemeten waarde in een geheugen worden vastgelegd.

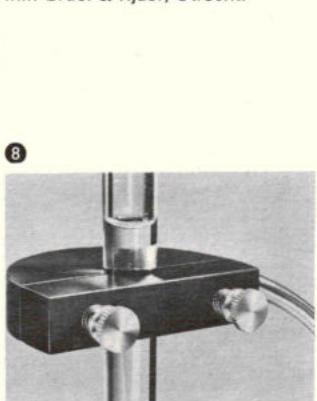
Inl.: Lindeteves-Jacoberg, Amsterdam.

8 Niveau detectie door doorzichtig glas

De Amerikaanse firma Skan-A-Matic heeft thans een foto-elektrische niveau detector ontwikkeld, welke in een glazen buis een vloeistofniveau tot op 0,08 mm nauwkeurig kan detecteren. De S-3090 niveau scanner wordt d.m.v. twee duimwielmoertjes verend rondom een glazen buisje van ca. 12 mm diameter geplaatst en is op zeer eenvoudige wijze op het gewenste niveau in te stellen. De skanner bevat een 5 V gloeilampje met een levensduur van ca. 40 000 uur, welke een lichtbundel d.m.v. een lens over het vloeistofoppervlak naar een fototransistor leidt. De fototransistor heeft een stijgtijd van $1 \mu\text{s}$ en een afvaltijd van ca. 15 μs . De S-3090, die verder is opgebouwd uit zwart geanodiseerd aluminium, kan worden gestuurd door alle bestaande Skan-A-Matic versterkers en regelaars. De toepassingen liggen in het vlak van het doseren, b.v. koelvloeistof in warmtewisselaars of het aangeven van vloeistofniveaus in veiligheidssystemen.
Inl.: Chronomat, Enschede.

9 Trillingopnemers

In de accelerometers, typen 4366-67-68-69, werd een „delta shear“-principe toegepast; dit is gebaseerd op het afschuifprincipe dat zijn deugdelijkheid reeds heeft bewezen. De karakteristieken van deze accelerometers werden zo gekozen dat ze uitstekend geschikt zijn voor de meeste toepassingen in het laboratorium, de industrie en het onderwijs. Er zijn 4 typen met twee gevoeligheden 20 pC/g of 42 pC/g (of mV/g), en met de keuze tussen zijdelingse of bovenliggende kabel aansluiting.
Inl.: Brüel & Kjaer, Utrecht.



1 LED/fototransistor eenheid

De Amerikaanse firma Skan-a-matic ontwikkelde, naast haar bestaande unit voor 25 cm afstand, een LED/fototransistor eenheid, welke, zonder gebruikmaking van pulserende elektronische schakelingen, een afstand van 90 cm kan overbruggen. Binnen deze afstand kan deze combinatie een voorwerp detecteren ter grootte van 1,6 mm. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van een speciaal geselecteerde LED in een aluminium huis. Door een lenzensysteem wordt de infrarood energie gebundeld. Een op overeenkomstige wijze behuiste silicium fototransistor vangt via een lens het infrarode signaal op, waarbij een filter zorgt voor het afschermen van het daglicht. Bij gebruikmaking van pulserende elektronische schakelingen kan met deze combinatie een traject van 7,5 meter worden overbrugd. Type aanduiding: SAM L 33007/P 33001. Inl.: Chromat, Enschede.

2 Lange levensduur-elco's

Philips heeft de 108-serie (IEC type 1), een reeks kleine elco's met een lange levensduur, uitgebreid met een aantal typen in de omhullingen 5 en 6, zodat deze serie nu bestaat uit capaciteitswaarden van 2,2 tot en met 2200 μ F, olopend volgens de E6-reeks. De condensatoren hebben een verwachte levensduur van meer dan twintig jaar, zonder dat de eigenschappen in die periode veel veranderen. De werkspanningen liggen tussen 6,3 en 63 V. De 108-serie is in het bijzonder bestemd voor professionele toepassingen, vooral wanneer een uiterst lange levensduur is vereist, bijvoorbeeld voor telefooncentrales, onderzee telecommunicatie apparatuur en onbemande navigatiesystemen. De condensatoren die in relatie tot hun CV-produkt uiterst klein zijn,

lenen zich echter ook voor gebruik in wetenschappelijke en gegevensverwerkende apparatuur. Inl.: Philips-Elonco, Eindhoven.

3 Miniatuur geluidniveau indicator

De Technische Fysische Dienst van TNO heeft een instrumentje ontworpen met de afmetingen van een pakje sigaretten, terwijl het gewicht slechts 160 gram bedraagt. Het apparaat is voorzien van een schuifregelaar met een schaalverdeling; twee indicatielampjes geven aan, of de regelaar naar een hogere of naar een lagere waarde moet worden geschoven. Als beide lampjes gelijktijdig aan of uit zijn, of, afhankelijk van de fluctuaties van het geluid, afwisselend oplichten, kan het geluidniveau op schaalverdeling worden afgelezen. Deze kleine geluidniveau indicator wordt in twee standaarduitvoeringen vervaardigd, namelijk met een meetbereik van 40...120 dB en met een bereik van 80...120 dB. Inl.: Diode, Utrecht.

4 Flat-cable connectoren

De fa. Keller ontwerpt connectoren voor flat-cable. De connectoren bestaan uit een male- en female gedeelte. Het male-gedeelte is bedoeld om op gedrukte bedradingskaarten te worden gesoldeerd, terwijl het female-gedeelte met een kunststof hulpstukje aan de gestripte (al dan niet vergulde) flat-cable kan worden bevestigd d.m.v. een snap-in bevestiging. Het kunststof hulpstukje zorgt tevens voor een goede trekontlasting. De aders van de flat-cable dienen zelf als verende female-contacten. Verschillende rastermaten zijn leverbaar waar onder: 2,54 mm (0.100") en 1,27 mm (0.050") bij geleider aantallen van resp. 3...29 en 5...59 stuks. De male-connectoren zijn te leveren met rechte en gebogen (90°) aansluitpennen. Inl.: El-Contronic, Bilthoven.

5 Draagbare niveauschrijver

De draagbare batterijgevoede niveauschrijver type 2306 is ontwik-

keld om te voldoen aan de vraag naar een lichte, gemakkelijk te bedienen schrijver, die op eenvoudige wijze met geluidniveau meters, octaaf- en terstfilters kan worden gecombineerd. De schrijver is geschikt voor registratie van wisselende gelijkspanningsignalen, is robuust geconstrueerd en weegt 3,5 kg.

Er zijn 3 manieren van signaaloptekening mogelijk: DC lin, DC log en AC log; het dynamisch bereik is 25 dB of 50 dB en het frequentiegebied loopt van 1 Hz...20 kHz. Er zijn 8 papersnelheden en 4 schrijfsnelheden in te stellen. Een zeer bijzondere combinatie kan worden gerealiseerd, door een tertfilter 1616 te koppelen aan de schrijver. Hiermee is het mogelijk (half-automatisch) spectrogrammen te registreren op frequentie gecalibreerd papier. Er wordt gebruik gemaakt van dezelfde 50 mm papiersoorten en fiberpennen, zoals die voor de schrijvers 2305 en 2307 zijn toegepast. Inl.: Bruel & Kjaer, Utrecht.

6 Zelfvergrendelende coax connectoren

Suhner QL is een uitbreiding aan het programma coaxiale stekers van Huber & Suhner. Het betreft hier een serie sub-miniatuur coaxiale connectoren met zelfvergrendeling naar Nim-Camac 50 cm-norm. De wezenlijke voordelen van deze connectoren zijn:

- Langere levensduur van de vergrendelingsveren door het gebruik van beryllium-brons, daardoor geen materiaalmoedigheid, zelfs niet na meer dan 20 000 x steken
- Connector-huis zonder sleuven waardoor een drastische vermindering van de uitstraling van HF-energie wordt verkregen. Het huis is als een gesloten huls uitgevoerd
- Het gesloten connector-huis geeft de mogelijkheid tot constructie van vocht-dichte verbindingen, zonder dat de buitenmaten worden vergroot.

De, onder de serienaam QLA te leveren connectoren omvatten kabelconnectoren in krimp- en soldeeruitvoering voor alle miniaturkabels, zoals RG 188 A/U, RG 196 A/U enz., alsmede verschillende chassisdelen. Kabeltulen voor kleurcodering zijn in 10 verschillende kleuren leverbaar. Binnengeleider-contactweerstand en buitengeleider-contactweerstand \leq 0,2 m Ω . Inl.: Blessing-Etra, Rotterdam.

7 Multimeter en frequentieteller in één

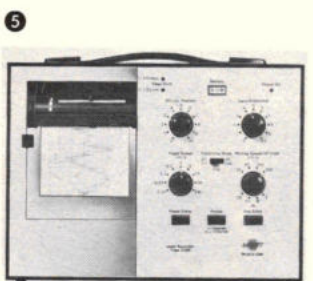
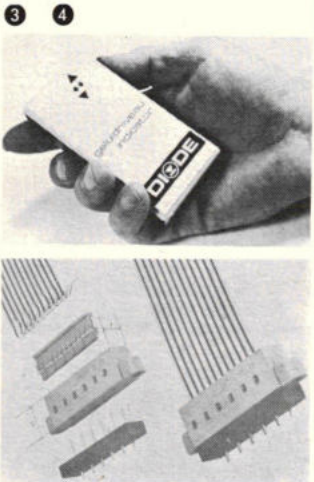
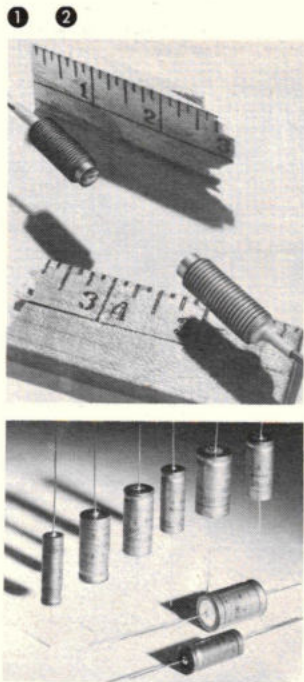
De Cimron DMC 45 combineert de momenteel gebruikelijke DC-, AC- en k Ω functies met de mogelijkheid van frequentiemeting tot 20 MHz. Hiermee kent de DMC 45 zes functies en 32 meetbereiken:

- gelijkspanning van 10 μ V...1 kV in 5 bereiken
- wisselspanning van 10 μ V...750 V in 5 bereiken
- gelijk- en wisselstroom van 100 μ A...2 A in 5 bereiken
- weerstand van 10 m Ω ...40 M Ω in 6 bereiken
- frequentie van 10 Hz...20 MHz in 6 bereiken

De nauwkeurigheid ligt, afhankelijk van de functie, tussen 0,01% en 0,4%. Het meetinstrument is voorzien van een automatische nulinstelling. Voor gevallen, waarin een externe offset-thermospanning, enz. aanwezig is, kan deze met een schroevendraaierinstelling worden gecompenseerd. De DMC 45 bezit een 300% overrange, waardoor de nauwkeurigheid over een groter gebied kan worden gehandhaafd. Dank zij zijn geringe gewicht en grote handzaamheid zal de DMC 45 ook een gewild instrument blijken voor het z.g. „field-work“ indien uitgerust met de batterij-optie voor 8 of 16 uren onafgebroken inschakelduur. Deze batterijen kunnen ook later nog worden aangebracht. Inl.: Ir. H. Stoet's Radio, Den Haag.

8 Modelbesturingszenders in kunststofbeklede kastjes

Zenders voor besturing van vliegtuigmodellen van Skyleader Radio Control, worden thans voorzien van een kastje van aluminium, bekleed met een goudkleurige pvc-laag, type 180, van BIP. De Skyleader serie omvat drie typen zenders, de SLX, de Clubman en de Clubmate. De frequentie-instelling vindt plaats door montage van verschillende insteekkristallen. Bij de modellen SLX en Clubman is dubbele besturing voor lesdoelinden mogelijk. Hierbij werkt men met twee zenders die door een speciale kabel met elkaar zijn verbonden. Een ervaren instructeur kan met zijn zender ingrijpen, indien de leerling aan een foutieve manoeuvre begint. Inl.: British Industrial Plastics Ltd, sheet and film division, Manningtree, Essex, England.



1 Keyboards met voelbaar drukpunt

Vaak wordt het als bezwaar gevoeld dat de gebruikelijke keyboards, zoals deze bijvoorbeeld in calculatoren worden toegepast, geen voelbaar drukpunt hebben, waardoor men soms onzeker werkt. Chomerics brengt nu een keyboard in elastomeer contacttechniek, type ER, waarbij een voelbare positieve informatie overdracht is bereikt. Enkele eigenschappen zijn: zeer laag profiel van slechts 4 mm, codeerbaar tot 3 bits per schakeltoets, stof- en vochtbestendig, schakelweg slechts 0,9 mm, levensduur tenminste 107 schakelingen, werkt temperatuur -5 tot +80 °C, grootte: 12 en 16 toetsen als standaard, contactweerstand: 100 mΩ max, kaatstijd 5 ms max.
Inl.: Rodelco, Rijswijk (Z.H.) - Brussel.

2 Snelheidswaarschuwer

Nieuw van de ITT Components Group Europe is een snelheidswaarschuwingapparaatje onder de naam „Tempo Control” – een elektronische bijrijder. Tempo Control is geschikt voor alle soorten voertuigen, die zijn voorzien van een op het wervelstroomprincipe werkende snelheidsmeter en een 12 V-voeding. Het instrument is voorzien van een luidspreker met compressiekamer. Als de voorgeprogrammeerde snelheid wordt overschreden, klinkt een duidelijke pieptoon uit de luidspreker. Het waarschuwingssignaal heeft een zodanig indringende frequentie, dat zelfs een luidspelende radio de pieptoon niet kan overstemmen. Het apparaatje kan met een dubbelzijdige kleefstrip op of onder het dashboard worden bevestigd. De sensor bestaat uit een spoel, die het ronddraaiende magnetische veld in de snelheidsmeter omzet in wisselspanning en de frequentie hiervan vergelijkt met de elektronisch voorgeprogrammeerde snelheid. Met enkele draaiknopjes kunnen drie snelheidsbereiken vooraf worden ingesteld, bijv. de drie gangbare maximumsnelheden: 50 km/u voor stadsverkeer, 70 km/u voor buitenwegen en 100 km/u voor autowegen; door het indrukken van de overeenkomende toets wordt de Tempo Control op de gewenste snelheid afgesteld. De geluidsterkte van de pieptoon (circa 60 dB op een afstand van 1 m, frequentie circa 3 kHz) is eveneens regelbaar. De herhalingsfrequentie van de pieptoon is afhankelijk van

de werkelijke snelheid. Het stroomverbruik in ruststand bedraagt 15 mA. De afmetingen zijn 95 × 40 × 55 mm en het gewicht is 250 g. Het apparaat kan werken in een omgevingstemperatuur van -20...+70 °C. Het elektronische gedeelte bevat twee IC's, 39 transistoren en tien dioden.

Inl.: ITT Standard Nederland, Rijswijk (ZH)

3 Sample/hold module

De SHM60 van Burr-Brown is een snelle sample/hold module voor het verzamelen van analoge signalen tot een max. amplitude van ± 10 V. De insteltijd voor 0,01% bedraagt minder dan 1,5 μs voor een ingangstap van 20 V en minder dan 1 μs voor een stap van 10 V. Voor sample-perioden van 1 μs en hold-perioden van max. 15 μs wordt een nauwkeurigheid van ± 0,01% gegarandeerd. Hierdoor worden de systeemfout overwegingen voor een bepaalde combinatie van voorwaarden vereenvoudigd. Ook verkrijgt de gebruiker een grotere flexibiliteit bij zijn ontwerpen, aangezien beide analoge ingangsignalen aanwezig zijn. Hierdoor is niet alleen eenheidsversterking, maar ook vaste of geprogrammeerde versterking mogelijk. Door deze laatste eigenschap kan worden gecompenseerd voor omkering van het systeemsignaal en voor versterkingseisen van analoge multiplexers, meetwaarde-opnemers, digitaal/analoog omvormers, enz.
Inl.: Datron, Breda.

4 Proportionele temperatuurregelaar

De proportionele temperatuurregelaars van RFL Industries zijn bedoeld voor een effectieve en nauw begrensde regeling van bestaande apparatuur of processen. De eenheden zijn ontworpen voor draagbaar gebruik en kunnen snel met de belasting en het net worden verbonden. Elke regelaar van deze serie 800 bestaat uit een elektronische regelschakeling in halfgeleideruitvoering en een bedienings-

kast met netaansluitkabel, aan/uitschakelaar, aansluiting voor de belasting, meetaansluiting, indicator voor het vermogenniveau, potentiometer voor het instelpunt en bijbehorende keuzeknop. De max. belasting is 1725 W bij 115 V en 3450 W bij 220 V; de max. nauwkeurigheid is ± 0,05 °C. Het temperatuurregelbereik ligt tussen -90 en +500 °C en de eenheden zijn zowel met fase-ontsteking als met nulspanningontsteking voor minimale HF-storing leverbaar.
Inl.: Geveke, Amsterdam.

5 Silicium NPN vermogenstransistoren

AEG-Telefunken heeft in haar programma de silicium NPN vermogenstransistoren BDY 42, 43 en 44 opgenomen. Deze zijn speciaal bedoeld voor spanningregelaars, omzetters, synchrone netapparaten. De componenten zijn ondergebracht in een TO-3 behuizing en vallen op door een hoge sperspanning, grote stroomversterking en korte schakeltijden. De sperspanning U_{CB0} bedraagt voor BDY 42 = 400 V, voor BDY 43 = 600 V en voor BDY 44 = 750 V. Het verliesvermogen bij U_{CE} bij max. 30 V en een temperatuur van de behuizing van max. 45 °C is 60 W. De schakeltijden zijn $t_{on} = 2 \mu s$ en $t_r = 1 \mu s$. Voor toepassingen met nog groter vermogen staan de typen BDY 45, 46 en 47 ter beschikking. De sperspanningen zijn gelijk. Het verliesvermogen ligt echter op 95 W. De stroomversterking bij 2 V, 2 A is minimaal 20, de schakeltijden $t_{on} = 3 \mu s$ en $t_r = 1 \mu s$.
Inl.: AEG, Amsterdam.

6 7-segment indicator

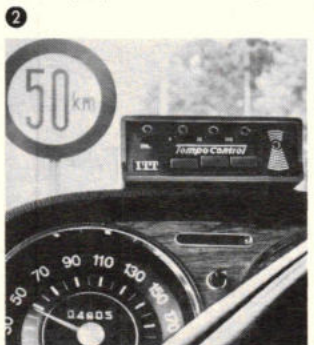
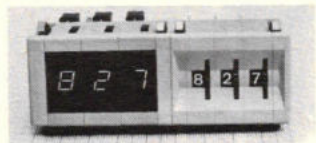
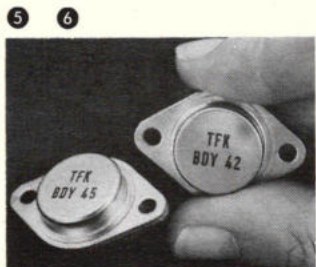
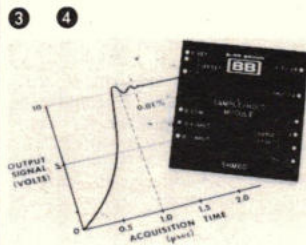
De indicatormodule van Contraves is een product uit het programma digitale componenten van deze onderneming. Enkele voordelen van deze LED zijn: rood oplichtende, goed leesbare cijfers; aansluitingen steekbaar of soldeerbaar; BCD-ingang en eenvoudige paneelinbouw. Een verder voordeel is dat de indicatoren compatibel zijn met de duimwielchakelaars Milti-switch van Contraves. Multiswitch was, zoals bekend, het eerste type duimwielchakelaar.
Inl.: Telorex, Den Haag - Schilde (België).

7 Gelijkspanningsnormaalcompensator

Het meetinstrument type 2004 van Time Electronics kan men op drie manieren gebruiken: als gelijkspanningsnormaal, als nauwkeurige compensator en als μV nuldetector. De nauwkeurigheid van het instrument is ± 0,01%. Als referentieron wordt een onverzadigd normaalelement gebruikt. De stabiliteit is 2 ppm/uur. De uitgang kan 30 mA leveren en is voorzien van een kortsluitbeveiliging. Voeding kan zowel uit het net als uit een oplaadbare batterij plaatsvinden. Het instrument is draagbaar; de afmetingen zijn 280 × 165 × 280 mm en het gewicht is 4,5 kg. De 2004 is bruikbaar voor toepassingen, waar een nauwkeurige spanningsbron met een lage inwendige weerstand nodig is. Door afmetingen, constructie en onafhankelijkheid van het net is het instrument geschikt voor gebruik in het laboratorium, in het veld en in de industrie. Het uitgangssignaal blijft zonder nastellen stabiel; er is een elektronische nul met μV gevoeligheid.
Inl.: Tekelec Airtronic, Amsterdam.

8 Gelijkspanningsvoedingen op Europakaarten

De gestabiliseerde gelijkspanningsvoedingen C 5-5 leveren 5 V bij 5 A en zijn gemonteerd op een Europakaart. De ingangsspanning bedraagt bij deze voedingen 2 × 8,5 V, 50...400 Hz; de nominale uitgangsspanning van 5 V is instelbaar tussen 4,5 en 6 V. De uitgangsstroom bij 6 V bedraagt 4 A. Er is een begrenzing van de stroom tot max. 120%. In geval van een continue overbelasting wordt thermisch uitgeschakeld. De spanningstabilisatie bedraagt 5 mV voor een variatie van de ingangsspanning van ± 10% en een wijziging van de belasting van 100%. De temperatuurcoëfficiënt is 1.10⁻⁴ per °C. De stabiliteit is 1.10⁻³ per 1000 uur onder constante condities na een opwarmtijd van 20 min. De rimpelspanning is 0,1 mV (0,5 mV piek/piek). De uitgangsimpedantie is 1 mΩ bij gelijkspanning toenevend tot 100 mΩ bij 100 kHz. De tijd voor herstel binnen 30 mV na een stapvormige belastingwijziging van 10...100% is 10 μs. De omgevingstemperatuur dient tussen -20 en +50 °C te liggen. Het gewicht is 0,4 kg.
Inl.: Delta, Zierikzee.



Boekbespreking

Elektronstechnologie

Bergtold F.
Glimm-Relaisröhren.
Uitg.: Richard Pflaum Verlag, München, 1969.
104 p. (11,5 x 17 cm), 80 fig. Prijs: DM. 8,50.

In de reeks „Wissen + können“ verschenen bespreekt dit werkje de praktische toepassingen van gasgevulde buizen (o.a. thyratrons). Daar dit soort buizen heden uit de aktualiteit zijn geraakt en de uitgave trouwens te oud is, zal het enkel nog die lezers interesseren die beroepshalve nog met deze componenten in aanraking komen.

H. Saeys

Luchtvaart

Heinz A. F. Schmidt (†),
„Flieger-Jahrbuch 1975“
Uitg.: Transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, (DDR).
18e Editie 1974. 169 pagina's met talloze illustraties. Prijs: 22 Mark. Bestelnummer: 565 630 2

In dit boek, dat vrijwel elk jaar verschijnt, worden de ontwikkelingen van lucht- en ruimtevaart aangegeven, waar mogelijk voorzien van duidelijke foto's of tekeningen en tabellen. Gelet op de oorsprong mag het niet verwonderlijk zijn, dat de boventoon hier wordt gevoerd door de Oost-Europese vooruitgangen, hoewel hier en daar toch ook Franse en Amerikaanse voorbeelden worden aangehaald. Het boek is verdeeld in vier hoofdgroepen.

Ruimtevaart

In dit gedeelte treedt vooral het nuttig gebruik van de ruimtevaart-techniek op de voorgrond en wel voor de telefonie, de meteorologie en voor het onderzoek van moeder aarde.

Burgerluchtvaart

Hier wordt de materie aangevuld met informatie over het Finse luchtverkeer en met de spectrale kleurenfotografie ten behoeve van milieu, oogstcontrole e.d., hetgeen ook vanuit een vliegtuig kan worden gedaan.

Militaire luchtvaart

Een militair-historische verhandeling ter zake van de Tweede Wereldoorlog men een portret van twee jachtvliegers van de DDR-strijdkrachten.

Luchtvaarttechniek

Hier kunnen worden vermeld de beschrijving van landingsmethoden, die geschikt zijn voor conventionele vliegtuigen alsook voor machines met korte en loodrechte start; terwijl eveneens moet worden genoemd de uitbreiding van de vliegtuigtypen-verzameling. De vooruitgang in de oostelijke staten komt, 30 jaar na de bevrijding, op luchtvaart- en ruimtevaartgebied duidelijk tot uiting. De multilaterale ruimtevaart komt in de bespreking van het Interkosmos-programma naar voren, de economische groei van de Russische

Aeroflot-maatschappij en die van Tsjecho-Slowakije, beide nu 50 jaren oud. Verder nog de opbouw van de Bulgaarse luchtvaart sinds 1940, de resultaten met speciaal ontwikkelde hefschroefvliegtuigen en de training van jachtvliegers. Al met al een jaarlijks terugkerende editie, welke van interesse kan zijn voor wie zich niet alleen in de lucht- en ruimtevaart wenst te verdiepen, doch die ook iets meer wil weten hoe de stand van zaken in Oost-Europa is. Het boek is overzichtelijk ingedeeld en qua druk en afwerking uitstekend te noemen.

vijz.

Ruimtevaart

Heinz Mielke
Raumfahrt, Transpress Lexikon,
Uitg.: Transpress VEB-Verlag für Verkehrswesen, Berlin (DDR)
387 p, 200 afb.
Vierde druk 1974. Bestelnummer: 565 543 0.
Prijs: 28 Mark.

De ruimtevaart staat sinds jaren in het middelpunt van de algemene belangstelling, niet alleen van wetenschappelijke zijde doch ook van het brede publiek. De uitgebreide reacties van de lezers op de drie eerste edities van het Transpress Ruimtevaart-lexikon toonden aan dat de behoefte aan dit boek groot is, waarin de informatie over dit specifieke gebied van de wetenschap op systematische wijze worden vermeld. Zodoende stond de uitgever voor de noodzaak om een vierde druk uit te brengen, die moet worden gezien als een gecorrigeerde en, waar nodig, aangevulde editie van de derde druk, welke immers ook reeds de allernieuwste ontwikkelingen op ruimtevaartgebied bevatte.

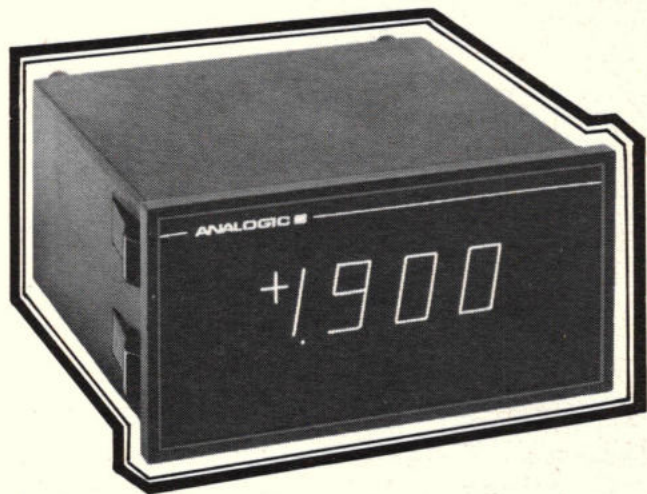
Deze editie is samengesteld uit ruim 1200 trefwoorden en synoniemen, terwijl vele illustraties een extra dimensie geven. De overzichten inzake de grenswetenschappen der ruimtevaart, opmerkelijke feiten in de historie van raket- en ruimtetechniek alsook biografieën van Kosmonauten en Astronauten bieden een omvangrijk informatiewerk.

vijz.

Het Instrument

Van 24 september tot en met 2 oktober 1975 zal in het RAI-gebouw in Amsterdam voor de 11e maal de tentoonstelling „Het Instrument“ worden gehouden. Voor deze geheel op wetenschappelijke, medische en industriële instrumenten, hulpapparatuur en toebehoren toegespitste manifestatie is momenteel voor ongeveer 22 000 m² ingetekend. Het aantal deelnemers is iets groter dan twee jaar geleden, maar bij de bepaling van de stand-grootte hebben sommige bedrijven zich, gezien de conjuncturele situatie, beperkingen opgelegd. De deelname in de medische sector is versterkt. Verscheidene technische en wetenschappelijke verenigingen zijn bezig met de voorbereiding van leergangen en bijeenkomsten, die tijdens de tentoonstelling zullen worden georganiseerd.

Analogue maakte al meer dan 200.000 dpm's..... alleen al daardoor zijn ze aanzienlijk beter en veel goedkoper.



Analogue is één van de meest vooraanstaande fabrikanten ter wereld van digitale paneelmeters. Het bewijs ligt duidelijk op tafel met de nieuwe systeempaneelmeters model AN 2533 en AN 2553. Beide instrumenten, in DIN behuizing 96 x 48 mm, zijn zonder meer uitwisselbaar met analoge meters van die maat, ook elektrisch. Ze zijn standaard voorzien van een 220 volt voeding en bieden eveneens ruimte aan een digitale circuitkaart, die is aan te passen aan uw wensen, bijvoorbeeld met een geïsoleerde parallel BCD-uitgangsschakeling, een digitale linearisator of set-point control. Model AN 2553 kan ook worden geleverd met een universele analoge circuitkaart, waarop u uw eigen interface-schakelingen kunt bouwen voor wisselen gelijkspanningsmetingen, temperatuurmetingen e.d.

Analogue dpm's kunnen moeiteloos in elk systeem worden geïntegreerd. Ook in uw systeem. Vandaag nog, want ze worden uit voorraad geleverd. Enkele voorbeelden

type	volle schaal	voeding	prijs exkl. btw
AN 2530	99,8 mV	5 V gelijksp.	f 295
AN 2532	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 485
AN 2533	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 380
AN 2534	3,998 V of 399,8 mV	220 V 50 Hz	f 710
AN 2536	1,999 V of 199,9 mV	5 V 50 Hz	f 445
AN 2544	3,9999 V	220 V 50 Hz	f 1580
AN 2553	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 415



KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80* telex 31528

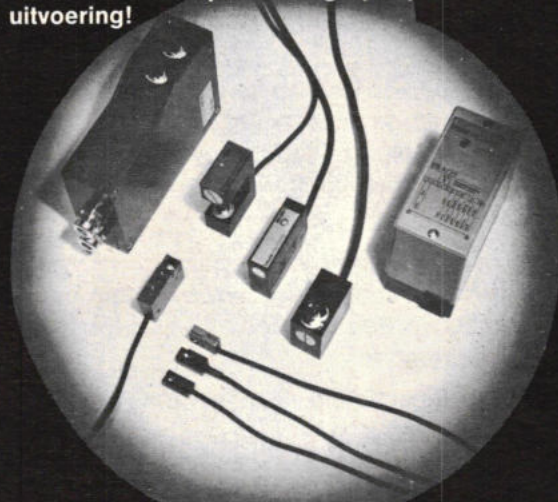
Foto-elektrisch controleren, meten en regelen: tegen lage kosten!

AI-Techniek lost uw probleem op en levert de apparatuur.

Het Leuze foto-cellen programma:

GALLIUM :
spleetschakelaars, reflexkoppen, zender/ontvanger-kombinaties, met of zonder ingebouwde versterker. Alle modellen leverbaar in miniaturafmetingen.

KONVENTIONEEL :
de onzichtbaar-infraroodlicht combinaties garanderen een halfgeleider levensduur en zijn in hoge mate ongevoelig voor stof of omgevingslicht. Alle modellen schokbestendig en verkrijgbaar in miniatuur. Ook leverbaar in waterdichte of explosieveilige (G 5) uitvoering!



AI-Techniek en Leuze, service en betrouwbaarheid!



AI-Techniek Amsterdam BV
Willem Fenengastraat 31-35 Amsterdam
Postbus 4064 Tel. (020) 94 38 74 Telex 11509

Boekbespreking

Moderne halfgeleidertechniek

Krug O.
Integrierte Schaltungen in Fernseh-empfangern.
Uitg.: Richard Pflaum Verlag, München, 1973.
120 p. (11,5 x 17 cm), 20 fig. Prijs: DM. 11,50.

Na een meer dan aarzelend begin heeft de geïntegreerde schakeling slechts het laatste jaar zich een vaste plaats weten te verwerven in iedere televisieontvanger. De auteur en ook leraar vraagt zich in zijn inleiding terecht af of het nu al of niet belangrijk is de inhoud van de IC te kennen: hierover zijn de meningen verdeeld. Trouwens, is het niet zo dat door de voortschrijdende fabrikatietechnieken de inwendige schakeling van de IC zo ingewikkeld is geworden dat ze nog ter nauwernood duidelijk kan worden verklaard!!

Met reden houdt de auteur de beschrijving van de IC dan ook zeer kort (1 tot 2 blz.); de verklaringen zijn er op gericht om in een minimum van tijd te kunnen vaststellen of de geïntegreerde schakeling al of niet defect is. Na de beschrijving volgen een serie herhalingsoefeningen die de lezer in staat moet stellen te bepalen in hoeverre hij de betreffende schakeling heeft begrepen. Hierna wordt meestal de betrokken IC in een typisch schakelvoorbeeld opgenomen en wordt de schakeling bondig verklaard. Met opzet werden de hoofdstukken bondig gehouden; ze vormen als het ware afzonderlijke lesonderwerpen. Dit houdt tevens in dat korte studietijden volstaan: geen overbelasting en rationele indeling van de beschikbare tijd. Wij durven stellen, dat weinige meer volumineuze werken een dergelijk hoge praktische inhoud bezitten. Het is uitermate geschikt voor studenten, voor onderhoudstechnici die aan herscholing toe zijn en voor leraren die hun lessen TV-techniek in een modern tintje willen geven.

H. Saeys

Digitale techniek

J. K. T. Bos; H. Meirson; H. Wagendorp.
„Elektronica, deel 3“ „Digitale Techniek“
Uitg.: Nijgh en Van Ditmar, 's-Gravenhage/Rotterdam. 1972.
267 pag. (16 x 24 cm) talrijke fig. Prijs: f 49,50.

Het boek vormt een onderdeel van een volledige reeks, welke bestaat uit drie delen. Dit uitstekende werk, over digitale technieken, onderscheidt zich van de vele boeken over datzelfde onderwerp door zijn bondige en klare beschrijving van de begrippen. Door de figuren in

meerdere kleuren weer te geven wordt dit effect nog vergroot. Iedere nieuwe theoretische aanbreng wordt onmiddellijk in de tekst zelf door een of meerdere praktische voorbeelden verhelderd. De opeenvolging van de verschillende hoofdstukken is ook verschillend met de meeste andere handboeken. Zo worden achtereenvolgens besproken: de transistor als schakelaar, de poortschakelingen. Het tweetalig stelsel komt pas na de multivibratoren ter sprake. Als laatste hoofdstukken komen de bewerking en de omzetting van de informatie. De nieuwe elektronische geheugenelementen zijn bijzonder duidelijk verklaard. Ook de toepassingen die het boek afsluiten situeren duidelijk het gebruik van de digitale technieken. Knap leerboek voor de studie van de digitale ketens dat alle lof verdient.

H. Saeys

Elektronica-praktijk

Künstler H. en Oberthür W.
Praktische Elektronik (Teil 1 und Teil 2)
Uitg.: Richard Pflaum Verlag KG, München 1973.

Deze twee deeltjes bestaan uit werkbladen en bouwbeschrijvingen voor een praktische leergang, die een 80-tal praktijken in beslag neemt. De deeltjes werden samengesteld door leraren van het befaamde Heinz-Piast-Institut (dat tevens verbonden is met de Technische Hogeschool van Hannover) één van de leidinggevende organen voor Duitsland in de programmatie van het elektronica-onderwijs en in de voorbereiding en opleiding van elektronici op verschillend niveau.

Volledig op het praktijkonderwijs afgestemd geven voorliggende werkjes het principeschema, werkmethode, bouwbeschrijving, meetopstelling, meetmethode, meettabellen en/of -grafieken. Hierbij wordt vooral „visueel“ gemeten met de oscilloscoop waarvan eerst de meetmogelijkheden worden geoefend. Verder komen alle grondschakelingen uit de elektronica aan bod, vertrekkend van eenvoudige filterschakelingen via klassieke; geregelde- en gestabiliseerde voedingen. Vervolgens de belangrijkste transistorversterkertrappen, de transistor als schakelaar en in impulsopwekkende ketens (multivibratoren). Enkele bijzondere halfgeleiderdiodes (o.a. zener) en -transistoren (o.a. thyristor) worden in hun typische schakeling gerealiseerd en volledig uitgemeten. Laten wij duidelijk stellen dat het hier werkelijk om een leerprogramma praktijk gaat dat alle fundamentele schakelingen uit de voedings-, de generator-, de versterkings- en de impulstechniek doorloopt en bijgevolg best kan worden ingeschakeld in het praktijkprogramma van onze technisch-middelbare scholen met finaliteit elektronica.

H. Saeys

Siewers en Niesel, Amsterdam: Zeiss informatie no. 83, universele meetmachine UMM 500, 50 jaar planetarium, universeelfilter, kleurstofrecept-bepaling, automatisering in het elektroforese-lab, Kolpologie, elektronenmicroscopie, microscopen en spectraalfotometers.

Inelco, Amsterdam: RCA databoeken, serie SSD-200C bevatten volledige specificaties en toepassingen naast overzichten van alle RCA halfgeleiders. Men kan zich op deze serie abonneren. Ook losse boeken zijn verkrijgbaar. Particulieren kunnen ze krijgen via Elektronika 2000, Amsterdam en van Dam Elektronica, Rotterdam.

Famatra, Breda: introductie van een 4K-RAM in een 16 pens behuizing van Mostek, type MK4096P. De second-source is Fairchild.

Diode, Utrecht: gegevens van optisch geïsoleerde halfgeleiderrelais, 240 V DC, max. 40 A uit eigen productie.

Post Amsterdam, Amsterdam: uitgebreid overzicht van Bürk moederklokinstallaties, synchroonklokken, signaleringsapparatuur, drie- en vierzijdige synchroonklokken. IVO vervaardigt mechanische tellers, zoals handtellers, handtoerentellers, omwentelingstellers, heftellers enz. ook met voorinstelling of zelfs dubbele voorinstelling, impulstellers met papierafdruk mechanisme, voorkeuzeschakelaars, impulsgevers, elektronische tellers, pneumatische teller. Werkijdregistratie met het Feedback data collecting systeem, tijdstudie-apparatuur van Time-O-Graph.

Inelco, Amsterdam: Intel artikel „what can you do with a microprocessor?“ Intel news febr./mrt no. 2, geheugensystemen, interrupt uitbreiding voor de 8080 CPU, overzicht statische RAM's en introductie van een 1K CMOS RAM, overzicht software programma's, die beschikbaar zijn voor gebruikers van MCS4140, MCS8 en MCS80.

Philips, Eindhoven: catalogus fotovermenigvuldigers 1974/75.

Rema Electronics, Amsterdam: Dual brochure met een bespreking over stereo en quadrofonie-installaties op aanvraag gratis verkrijgbaar.

Datron, Breda: uitgebreide informatie over een 3 1/2 digit A/D converter set in PMOS techniek, waarmee een digitale voltmeter met automatische bereikomschakeling kan worden gerealiseerd, fabrikaat Siliconix.

Sprague, Ronse, België: betrouwbaarheidsrapport over chip componenten voor hybride microschakelingen. Toepassingen van PTC weerstanden in temp. gecontroleerde verwarmingsinstallaties.

Fairlight, Rotterdam, vertegenwoordigt het Amerikaanse *II-VI International Incorp.*, producent van optische componenten en laser accessoires in het infra-rood gebied.

Ahrin en KLM Aerocarto overwegen de oprichting van een „joint venture“ onder de naam KLM-Ahrin-Karto voor de verwerking van grafische informatie in digitale vorm en voor automatisch tekenen. Inl.: Ahrin, Postbus 80, Rijswijk (Z.H.), tel. 070-903730.

Industriewolf, Aalsmeer: per 1 jan. behartigt men de zakelijke belangen van *Mitra*, Den Burg, gespecialiseerd in het ontwerpen en bouwen van prototypen, eenheden of series van elektronische systemen.

Al-techniek, Amsterdam-O: alleen-vertegenwoordiging van *M. Rösberg K.G.* te Karlsruhe, fabrikant van tijdrelais voor de industriële automatisering.

Bourns, Den Haag: per 22 maart is het telefoonnummer gewijzigd in: 070-889318.

Ergon Electric, Apeldoorn, heeft de exclusieve verkooprechten voor Nederland verworven van „rallypost“. Dit geprogrammeerde systeem voor intern transport is speciaal ontworpen voor het vervoer van o.a. poststukken, ordners, geld en ponskaarten in kantoren, ziekenhuizen, laboratoria, hotels, fabrieken, warenhuizen enz.

Malchus, Rotterdam is per 1 febr. industrieel distributeur van elektronenbuizen en halfgeleiders van *Philips*. Men kan uit voorraad kleine hoeveelheden onderdelen leveren aan industrie en overheid.

Nenimij/De Buizerd Elektronika zijn per 10 febr. '75 gevestigd aan de Laan Copes van Cattenburch 76/78, postbus 1702, Den Haag 2011, tel. 070-469509, telex 31706.

Fairlight, Rotterdam vertegenwoordigt *General Photonics Corp.*, fabrikant van YAG-lasers, gepulst en cw met golflengten van 1,06 micron en 1,318 micron of freq. verdubbeld van 532 nm en 659 nm, vermogens 15 mW...2W of 25 mJ...100mJ gepulst. Meer gegevens in de brochure: the photon.

Siemens, Den Haag: catalogus elektronische componenten, 1975/76, 480 pag., 12 rubrieken (relais, elektro-mechanische componenten, seleniumgelijkrichters, siliciumgelijkrichters, thyristoren-triac-diac, halfgeleiders, IC's, displays, elco's, condensatoren, Si-ferrit materiaal, prints). Elke rubriek wordt voorafgegaan door een beknopte inhoudsopgave. Het handboek over LSL (low-speed logic) is ook uit, 210 pag., naast het type-overzicht zijn talrijke voorbeelden gegeven met deze storing ongevoelige logica.



Bij de vakgroep Vastestoffysica van de afdeling der Technische Natuurkunde wordt gevraagd een:

LABORATORIUMMEDEWERKER

Taak:

Het in samenwerking met de technische en wetenschappelijke medewerkers van de vakgroep een bijdrage leveren op het gebied van experimenteel onderzoek en het daarmee verband houdende onderwijs. Dit onderzoek geschiedt in hoofdzaak aan het oppervlak van halfgeleider materialen. De taken liggen naast het bewerken van deze halfgeleider materialen op het terrein van het werken met ultra-hoogvacuümapparatuur, meetopstellingen bij lage temperaturen en signaalverwerkingsapparatuur.

Leeftijd:

Tussen 20 en 30 jaar

Eisen:

MTS diploma met laboratoriumervaring of natuurkundig assistent. Naast belangstelling in en geschiktheid voor bovengenoemde werkzaamheden is enige bedrevenheid in fijnmechanisch werk vereist.

Voorwaarden

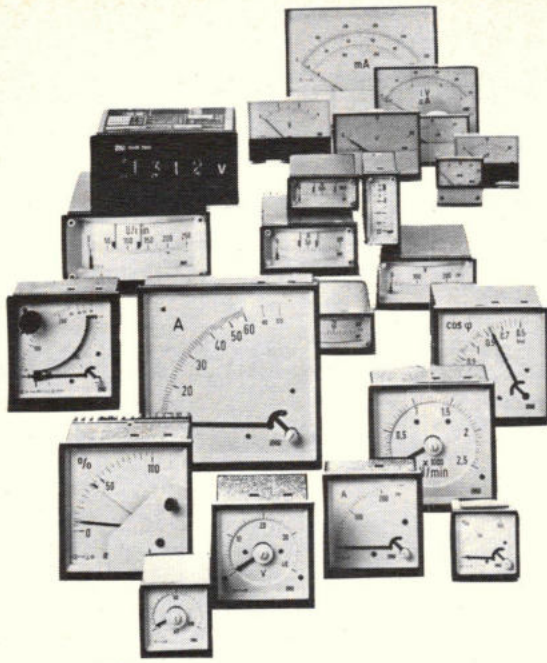
salariëring:

Afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tussen f 1.504,- en f 2.022,- bruto per maand, excl. f 45,- toeslag ingevolge de machtigingswet. Verdere uitloop mogelijk, afhankelijk van de ontwikkeling in de functie tot maximaal f 2.239,- per maand excl. f 45,- toeslag machtigingswet.

Direkte opname in het pensioenfonds.

Bij het zoeken naar woonruimte zal de huisvestingsambtenaar u desgewenst behulpzaam zijn.

Wie belangstelling heeft voor bovengenoemde functie wordt verzocht om telefonisch een sollicitatieformulier aan te vragen onder verwijzing naar het advertentienummer 75.04. Telefoon 053-892676. Het formulier eventueel schriftelijk aan te vragen bij de afdeling Personeelszaken, postbus 217 te Enschede.



M & W weet alles van meten

Müller & Weigert weet alles van meten.
Zowel analoog als digitaal.
Müller & Weigert levert een omvangrijke reeks

- paneelmeters (met of zonder inductieve signalering)
- meetvormers
- tachogeneratoren
- stroomtraf's
- shunts

Alle aanwijsinstrumenten zijn er in tal van uitvoeringen, afmetingen (DIN), vormen en nauwkeurigheden.

Ze meten spanningen, stromen, vermogens, frequenties, arbeidsfactoren, weerstanden en temperaturen.

Van al deze ongekend betrouwbare instrumenten is uitvoerige documentatie beschikbaar.



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80* telex 31528

Brochures

Bell Laboratories, Murray Hill, VS: Record jan. '75, het Amerikaanse telefoon netwerk, 50 jaar-telefoon-toestellen en geavanceerder apparaten, schakelsystemen, mini-computers en digitale draaggolf-technieken, lange-afstand communicatie, materialen/grondstoffen, ontwikkeling van elektronische componenten, theorie en principes van telefooncommunicatie, computers en op computer gebaseerde systemen, overzicht ontwikkelingen vanaf 1925-1946.

Tekelec Airtronic, Amsterdam: in een 250 blz. tellende catalogus is het volledige programma van een 35-tal vertegenwoordigingen opgenomen. Voorin een overzichtelijke trefwoordenlijst.

Willem van Rijn, Amsterdam: overzicht *Blaupunkt* autoradio's.

Vanandel, Rotterdam: Teleflash, jan. '75, miniatuur portofoon van PYE met ingebouwde antenne, mobilfoonnet voor draadloze alarmering, beveiligingssysteem tegen winkeldiefstal, Telesentry video bewaking, meetrelais.

Rodelco, Rijswijk: mail, febr. '75, geïsoleerde BNC connectoren, lineaire hybride circuits *Procond* condensatoren, sample and hold versterker, A/D connectors, k-relais, R-relais, NiCd cellen, logische testclips voor TTL, HTL en CMOS. Het *FDI* programma bestaat uit 3-fase bruggelijkrichters, hoogspanningdioden tot 15 kV, dioden met 200 ns herstelltijd en diodecombinaties tot 50 kV.

Hapé, Amsterdam: nieuwsbrief 75/1, overzicht audio en huishoudelijke apparatuur.

Koning en Hartman, Den Haag: *Unirode* heeft ontwerpregels opgesteld voor schakelende voedings (U-68) circuits uit de LM300-serie. Het *Intronics* programma is samengevat in een 45 pag. tellende brochure, onderverdeeld in subsystemen voor analoge data conversie, modulen voor analoge functie omzetting, voedingmodulen.

IBM, Amsterdam: instrument & computer, 4e jaargang no. 2, musicologisch onderzoek met systeem 1800 en 360/model 67, laboratorium-automatisering, programmeren van 2790 systeem, tijdschrijven met systeem 7, APG7 te gebruiken zonder host-computer.

Fairlight, Rotterdam: glasvezel („optische kabel“), laser-beam connectoren hiervoor, HeNe laser buizen en toebehoren van *NEC*, evenals de *Selfoc* lichtgeleiders (100 m lang).

Heijnen, Gennep: microgolf test-apparatuur en toebehoren van *Weinschel Engineering*.

Hewlett Packard, Amsterdam: Journal jan. '75, HP interface bus, mogelijkheden van dit hoofdlijnsys-

teem, automatisch testsysteem, programmeerbare functiemodulen, printer voor zowel *ASC II* en *BCD* met hoofdlijn-aanpassing, data-acquisitie systeem heeft multifunctie-meetpuntafaster, zichtbaar maken van de hoofdlijnsignalen.

Siemens, Den Haag: aardlekschakelaar met nominale aardlekstroom van 30 mA hebben *Kema*-keur.

Eurotechniek, Rotterdam: overzicht leveringprogramma, publicaties over *Scopex*.

Koning & Hartman, Den Haag: overzicht oscilloscopen van *National Matsushita*.

Röntgen technische dienst, Rotterdam: Eurotest technical bulletin, E 21/22, opleiding van personeel voor het uitvoeren van niet-destructieve materiaaltesten.

Philips, Eindhoven: T & M news, vol. 2 no. 6, 50 MHz scoop, afgeleid van een 120 MHz versie, laag frequent synthesizers, computer bestuurd meerpunts recorders betalen wegconditie i.v.m. ijsafzetting, professionele TV-meetapparatuur. Het supplement behandelt afschermingstechnieken en het voorkomen van aardlussen bij metingen.

Brüel & Kjaer, Utrecht: informatie no. 28, tertfilterset 1616 van 18 Hz...45 kHz.

Koning & Hartman, Den Haag: *Marconi Instrumentation*, vol. 14 no. 5, ILS systeem voor automatisch landen, digitale fasemeting met een resolutie van 0,1° over 0,03 Hz...100 kHz, digitale spectrumanalyser met geheugenfunctie voor kristal- en filtermetingen.

Heijnen, Gennep: een nieuwsbrief van *Weinschel Engineering* behandelt een precisie connector van 7 mm voor een frequentiegebied van DC...18 GHz.

Siemens, Den Haag: verliesarme condensatoren kunnen gemakkelijk worden „geïdentificeerd“ d.m.v. een schuiftabel.

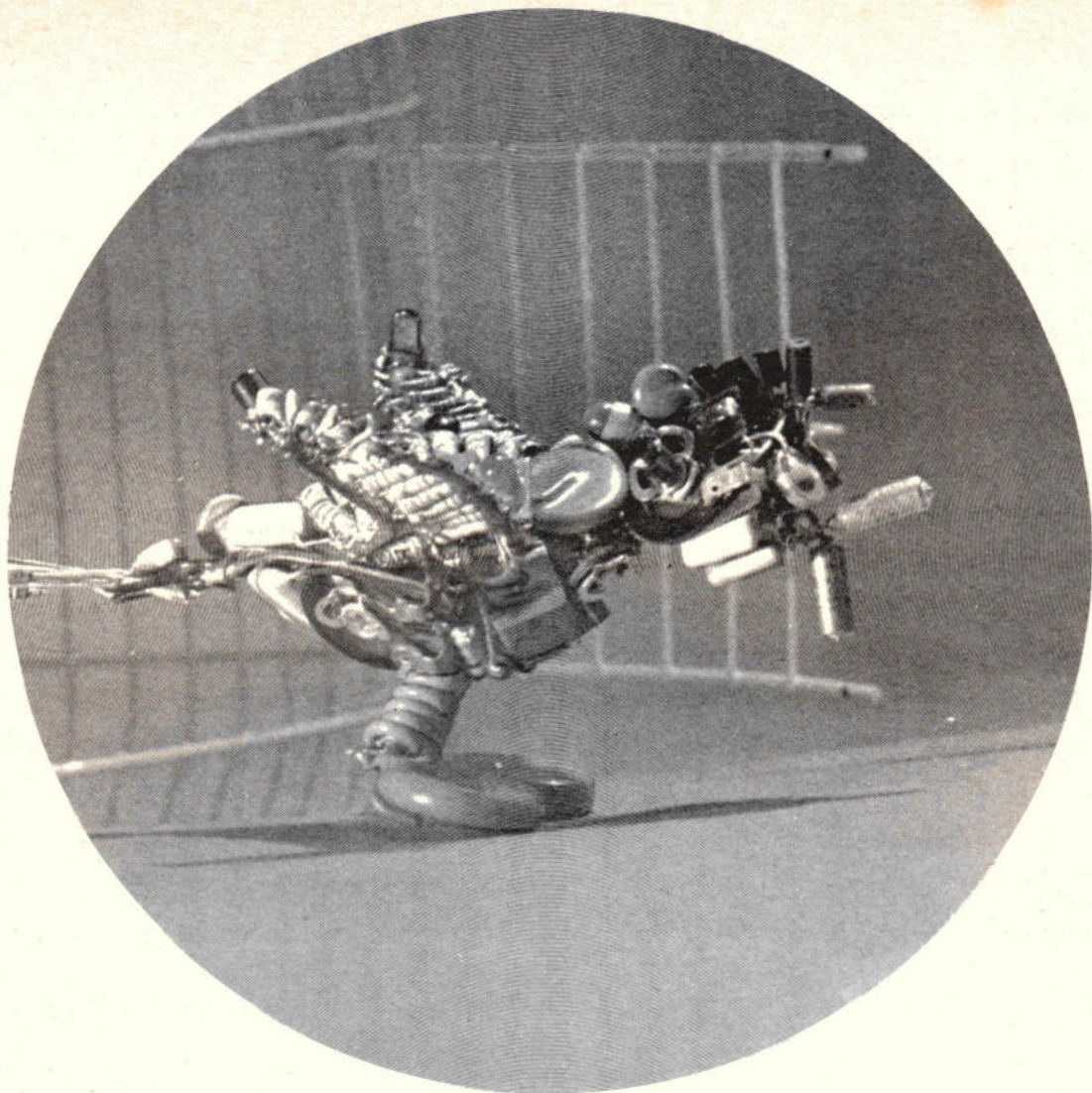
IBM, Amsterdam: kwartaalschrift no. 1/75 geeft interessante industriële toepassingen van voornamelijk systeem 3.

Datron, Breda: *Siliconix* heeft een catalogus uitgebracht waarin het volledige FET-programma wordt voorgesteld in een vijftal rubrieken.

Arcobel, Vianen: MOS RAM's type 9102 en 91L02 (1 K) van *AMD* hebben een dissipatie van 16...64 mW en 16...39 mW. De lees/schrijf cyclustijd is 650, 500 of 400 ns bij alle uitvoeringen.

BAC, Surrey, Engeland: informatie over de *Concorde*.

Garret Microcircuits, Ontario: dikke en dunne filmschakelingen, overzicht van het fabricageproces.



Vrij~blijvend

Vrij ondernemerschap is een groot goed.
Hoe vrij bent u echter wanneer u zeker wilt zijn van doorlopende levering van halffabrikaten en onderdelen?
Werk met Vekano, industrieel distributeur van elektronische componenten, waar producten van de grote concerns uit voorraad leverbaar zijn.

Zonder verdere verplichtingen prompt bij u thuis tegen de gangbare prijs.
Vekano: een vrij-blijvend initiatief.
Vraag de dokumentatie over prijzen en mogelijkheden aan.
Als uw vrijheid u lief is.

Vekano's Big Seven

PHILIPS · TEXAS INSTRUMENTS · GENERAL ELECTRIC ·
SPRAGUE · SIEMENS · SOLITRON + ('t merk dat u nog mist)

VEKANO B.V.
DAALAKKERSWEG 2
EINDHOVEN
TELEFOON 040-433584*
TELEX 51168 (NOLTE)



adt 333/3

875,-

en 2 jaar garantie

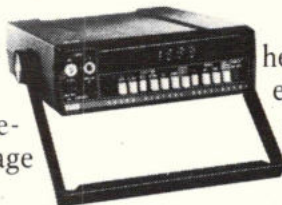
De Fluke 8000A digitale multimeter kost vanaf 1 mei geen f992,—, maar f875.— (excl. BTW).

Verder is de garantieperiode van deze populaire voor units die vanaf 1 mei 1975 worden besteld.



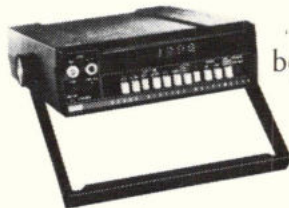
verlengd tot twee jaar

Kent u de specs nog? De een resolutie van 100 μ V. Buiten de standaarduitvoe-output, hoge stroom en lage



heeft 26 meetbereiken, 3 1/2 digit uitleeseenheid, en een nauwkeurigheid van 0,1%. ring is de 8000A ook met batterijen, BCD-weerstand-ingang te leveren.

Wilt u de



bestellen of wilt u hem eerst even gedurende 14 dagen op proef?

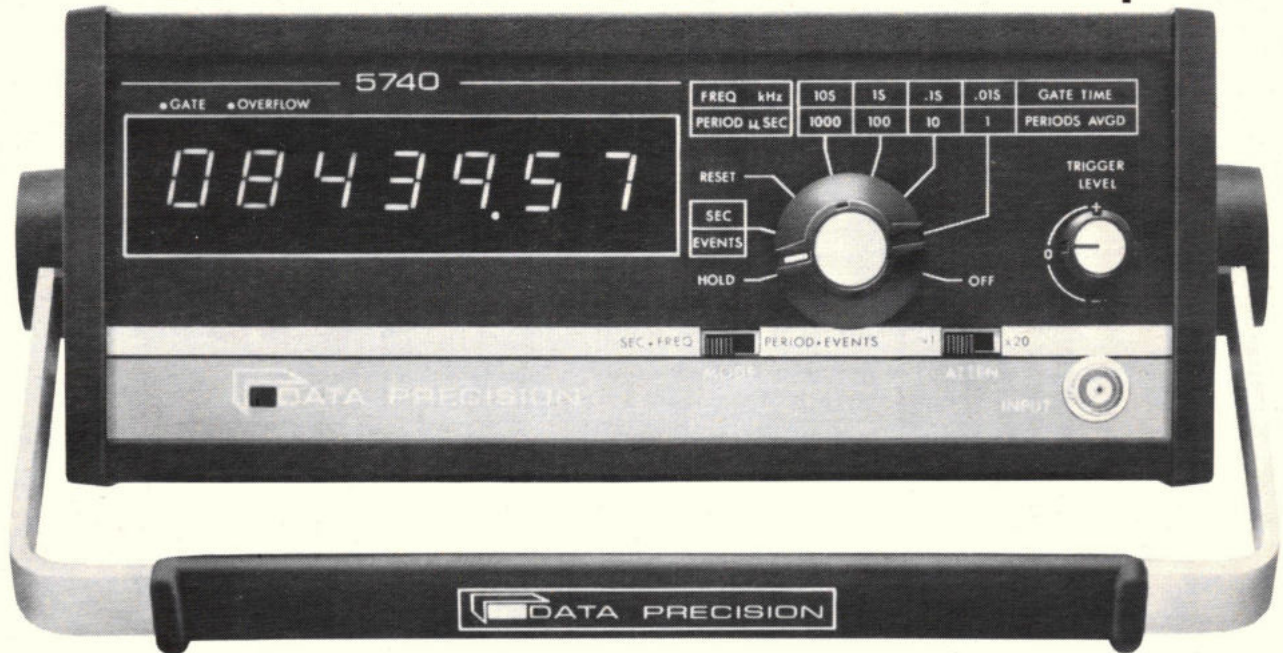
Schrijf of bel even naar
de GENERAL INSTRUMENTATION DIV. van

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 — RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 — TELEX 31238



een volwaardige 100 MHz counter/timer hoeft niet meer te kosten dan f 985,-



Bewijs: Data Precision model 5740

Data Precision USA, tot nu toe voornamelijk bekend als fabrikant van goede en goedkope digitale multimeters, levert een 7-digit 100 MHz counter/timer voor f 985,— (exklusief b.t.w.)

Universele veelzijdigheid

- frequenties van 5 Hz tot 100 MHz met een resolutie tot 0,1 Hz
- periodetijden en gemiddelde periodetijden met een resolutie van 1 ns
- "stopwatch"-tijden tot bijna 30 uur met een resolutie van 10 ms
- totaliseren tot 10 miljoen gebeurtenissen
- tellen, meten en middelen van impulsen tot 10^8 imp/s
- automatische komma
- ingangsimpedantie $1M\Omega$, 25 pF (50 Ω -optie)
- gevoeligheid 10/50 mV

Laboratoriumkwaliteit

- ontworpen en gebouwd met professionele standaards voor prestatie, stabiliteit en nauw-

keurigheid; uitgebreid gebruik van nieuwe LSI/MSI circuits garanderen een uitzonderlijk lange MTBF

Veelzijdigheid door lage prijs

- in elke toepassing "verdient" de 5740 z'n prijs gemakkelijk terug: industriële elektronica, communicatie, wetenschappelijk onderzoek, digitale data-processing.
- De eveneens voor lage prijs optioneel verkrijgbare BCD-output- of externe klokaansluiting geven mogelijkheden die tot nu toe alleen in de zeer hoge prijsklasse leverbaar waren.



Bel 070 - 678380 toestel 119 als u het instrument wilt proberen. 5 dagen lang gratis, zonder enige koopverplichting. Of bel voor volledige documentatie.



KONING EN HARTMAN

Koning en Hartman Elektrotechniek B.V.
Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

De Stichting Amsterdamse Draadloze Omroep (STAD) waarin een groot aantal instellingen op cultureel/maatschappelijk terrein verenigd zijn, start dit najaar met

radio-uitzendingen voor de regio Amsterdam.

Deze uitzendingen vinden plaats in het kader van een twee jaar durend experiment. Het programma zal ca. twee uur per dag worden uitgezonden en voornamelijk informatief van aard zijn.

De STAD zoekt

2 technische medewerkers

Eén medewerker zal de technische leiding en verantwoording hebben voor de voorbereiding en uitvoering van studioproducties en buitenreportages. Hij is tevens verantwoordelijk voor de bedrijfszekerheid van de apparatuur waarvan het onderhoud door derden wordt verzorgd. Een opleiding op middelbaar technisch niveau (en/of NERG of gelijkwaardige opleidingen) strekt tot aanbeveling. Een ruime ervaring met het medium radio is gewenst.

Een tweede medewerker zal als programma-technicus bij de voorbereiding en uitvoering van programma-onderdelen betrokken zijn. Ervaring met radio- en studio-techniek strekt daarbij tot aanbeveling. De honoreringen zullen zijn volgens de omroep-CAO.

Schriftelijke sollicitaties kunnen worden gezonden aan:
Drs. G. J. Kemme, sekr. STAD, Jan Luykenstraat 38", Amsterdam.

hoeveel meetbereiken heeft u nodig?

Zou 80 genoeg zijn?
De Conway Masteranger 639 heeft ze.
80 Meetbereiken in één apparaat.

Enkele technische gegevens:

- ingangsweerstand 100 M Ω
- nauwkeurigheid 1,5% AC/DC
- ongevaarlijke (zwevende) ingang
- 90 dB common mode rejection
- 1,5 mV tot 50 kV volle schaal AC/DC (met probe)
- batterij of lichtnet voeding
- 150 mm spiegelschaal
- spanband ophanging, mechanisch beveiligd meetsysteem
- tachtig meetbereiken
- 0,15 μ A tot 150 A volle schaal AC/DC (met shunts)
- weerstandbereik tot 10.000 M Ω
- bestand tegen overbelasting
- levering in lederen tas



Wilt u meer weten? Schrijf of bel even naar de GEN. INSTRUMENTATION DIV. van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus

AZ

St. Antonius Ziekenhuis Utrecht

Voor onze afdeling
MEDISCHE ELEKTRONIKA

zoeken wij een

Elektronikus

Zijn taak zal bestaan uit het onderhoud van medisch elektronische apparatuur en het ontwikkelen en bouwen hiervan.

Voor deze functie denken wij aan een kandidaat met de opleiding middelbaar technicus P.B.N.A. of vergevorderde studie.

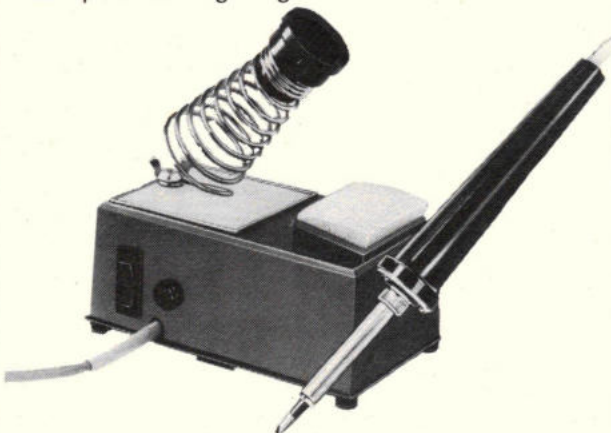
Leeftijd vanaf ca. 25 jaar.

Kandidaten met enige ervaring genieten de voorkeur.

Sollicitatiebrieven onder vermelding van nr. 7553 kunnen worden gericht aan de afdeling personeelszaken van ons ziekenhuis, Jan van Scoelstraat 2 te Utrecht.

Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 – Hoogstraat 14,
Rotterdam – Tel. 010-12 56 97



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Op het Instituut voor Experimentele Psychologie, afdeling Functie-leer, bestaat een vakature voor een

Stelsiem- programmeur

(vak.nr. LP 750 437)

Op de afdeling is een PDP-8/E komputter met o.a. een 12K geheugen, een RK08 disksysteem en een 4010 display terminal. Er wordt hoofdzakelijk gewerkt met het OS/8-software-systeem. De PDP-8/E wordt hoofdzakelijk ingezet ten behoeve van on-line experimenteel psychologisch onderzoek.

De werkzaamheden omvatten o.a.

- ontwikkeling van nieuwe real time, multitask systeem software
- modifikatie van bestaande software
- technisch beheer van de verzameling programma's en verzorging van dokumentatie
- onderhoud van kontakten met het rekencentrum van de Rijksuniversiteit in verband met verdere verwerking van gegevens met behulp van de Cyber-74-16 en PDP-9.

Van de funktionaris wordt vereist:

- programmeerervaring, specifiek op het gebied van assemblers,
- hardware-kennis van minikomputers, waarover veelvuldig samenspraak zal moeten zijn met de elektronika-groep,
- goede kontaktoeie eigenschappen en een vlotte systematische werkwijze,
- bereidheid om zich althans globaal te oriënteren op het vakgebied van de afdeling,
- opleiding ing. HTS-E met wiskundige interesse, ir-E, of gelijkwaardig.

Nadere inlichtingen kunnen desgewenst worden ingewonnen bij Prof. Dr. J. A. Michon, tel. 050-116200 of bij de heer E. A. Zuiderveen, tel. 050-116187, (thuis: 05947-2586).

Salaries afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot maximaal f 2972,- bruto per maand, eksklusief een toeslag ingevolge de Machtigingswet 1974.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen, onder vermelding van het vakaturnummer.

SIEMENS

Tot de activiteiten van Siemens Nederland N.V. behoort het ontwikkelen respectievelijk fabriceren van elektronische schakelingen op printed circuits-boards.

Voor de verkoop van deze produkten zoeken wij op korte termijn een

technisch-commercieel medewerker

Van de nieuwe medewerker wordt verwacht dat hij de verbinding vormt tussen opdrachtgever, verkoper, toeleverancier en de produktie. Hij is de centrale schakel die deze opdrachten voorbereidt, uitwerkt, coördineert en de voortgang ervan bewaakt. Het is wenselijk, indien hij in voorkomende gevallen een bijdrage kan leveren in ontwikkelingswerkzaamheden, respectievelijk applicatie.

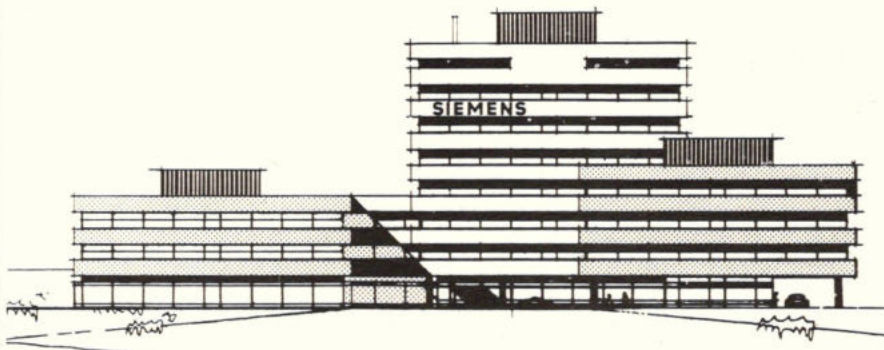
Gewenste ervaring en opleiding:

- MTS/HTS-niveau, richting elektrotechniek,
- kennis van de elektronica,
- ervaring in de assemblage van printen,
- kennis van de Duitse en Engelse taal.

De nieuwe medewerker zal 30 à 40 jaar zijn en beschikken over de volgende eigenschappen.

- Commerciële instelling,
- zelfstandig kunnen werken,
- doorzettingsvermogen,
- groot verantwoordelijkheidsgevoel,
- goede contactuele eigenschappen.

Indien u geïnteresseerd bent in deze functie nodigen wij u uit een brief te schrijven onder nummer P 1054 aan Siemens Nederland N.V., Postbus 1068, Den Haag.
Wilt u meer informatie belt u dan de heer J. Herweijer van de afdeling Personeelzaken 070-78 22 87.



Het hoofdkantoor van Siemens Nederland N.V. aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag, dat geheel als kantoorlandschap is uitgevoerd.

Wie is Beckman?

Beckman Instruments Nederland B.V. is de Nederlandse vestiging van een groot Amerikaans concern. Deze vestiging staat onder leiding van een Nederlandse direktie.

Beckman heeft fabrieken en kantoren over de hele wereld. De analyse-apparatuur die wij ontwerpen en fabriceren wordt toegepast in ziekenhuizen, laboratoria, universiteiten en industrieën. Beckman is een snelgroeiende en dynamisch geleide onderneming.

Voor de Afdeling Analytische Instrumentatie zoeken wij ter uitbreiding van onze buitendienst een

Service Engineer.

Zijn opleiding ligt op H.T.S.-niveau (electronica).

In verband met het feit dat wij een Nederlandse vestiging zijn van een Amerikaans concern is beheersing van de Engelse taal gewenst. Voor een aanvullende gespecialiseerde opleiding wordt in eigen bedrijf gezorgd.

Tot zijn taak zal behoren onderhoudswerkzaamheden en reparatie van onze apparatuur, die in geheel Nederland staat opgesteld. Het begrip „service” staat hoog in het blazen van onze onderneming. Hij komt te werken in een team van bewaarde en prettige technici.

Hij ontvangt een zeer goed salaris, onkostenvergoeding en een jaarlijkse gratificatie. Bovendien staat een auto tot zijn beschikking.

Beckman Instruments is gevestigd in het landelijke Mijdrecht. Vlak onder de "rook" van Amsterdam. Hier is nog groen en rust. Ons pand is modern en van alle gemakken voorzien. Ingedeelde met prettige werkkunits.

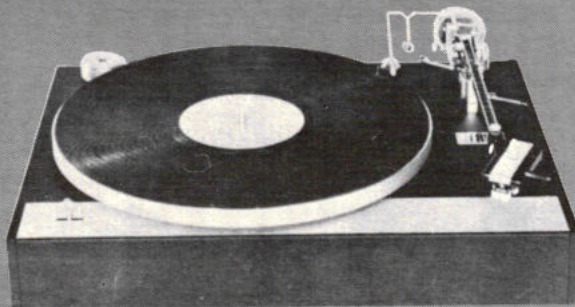
Als u geïnteresseerd bent in bovenstaande functie, verzoecken wij u een sollicitatiebrief te schrijven ter attentie van de heer J. Bijl.

U kunt ook telefonisch contact opnemen voor het maken van een afspraak.

Beckman®

Beckman Instruments Nederland B.V.,
Nijverheidsweg 21, Mijdrecht.
Telefoon 02979-5651.

ERA 444 NIEUW MODEL



Waar vindt U een professionele draai-tafel met zo'n laag rumbieniveau (-73dB DIN) en praktisch wrijvingsloze arm (dankzij het ingenieuze fiktieve draai-punt) voor f398.-?

Voor inlichtingen en testrapport kunt u ook bellen of schrijven naar:

BAKKER & DE HAAN B.V.

Lauriergracht 71-110, Amsterdam.
Tel. (020) 24 66 91 en 6 29 01.

SIEMENS

Siemens verkoopt o.a. componenten voor de vermogens-elektronica

Teneinde deze activiteiten uit te breiden, zoeken wij op korte termijn een

sales-engineer

De vermogens-elektronica is momenteel sterk in ontwikkeling. Gevolg hiervan is een stijgende behoefte aan know-how, maar vooral aan het geven van oplossingen voor de meest uiteenlopende technische en economische problemen op dit gebied.

De nieuwe medewerker moet zich kunnen verdiepen in de mogelijkheden, die de vermogens-elektronica biedt, maar bovenal zal hij in staat moeten zijn deze kennis bij onze relaties toe te passen.

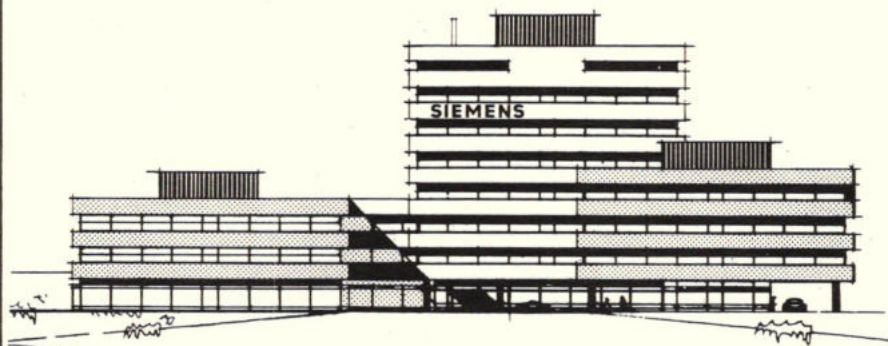
Hij zal gestalte gaan geven aan de sterk in ontwikkeling zijnde markt voor vermogens-elektronica en deze verder uitbouwen. Hij is alert op nieuwe ontwikkelingen en zal steeds andere verkoopmogelijkheden creëren.

De leeftijd ligt tussen de 25-35 jaar en naast goede vaktechnische kennis is ervaring en/of belangstelling op het gebied van de commercie van essentieel belang.

Opleidingseisen:

- HTS-E diploma,
- applicatiecursus elektronica of gelijkwaardig niveau,
- kennis van de moderne elektronica,
- enkele jaren bedrijfservaring.

Indien u geïnteresseerd bent in deze functie nodigen wij u uit een brief te schrijven onder nummer P 1053 aan Siemens Nederland N.V., Postbus 1068, Den Haag. Wilt u meer informatie belt u dan de heer J. Herweijer van de afdeling Personeelzaken 070-78 22 87.



Het hoofdkantoor van Siemens Nederland N.V. aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag, dat geheel als kantoorlandschap is uitgevoerd.

ONZE A/D CONVERTERS

Resolution	Error (Relative to F.S.)	Conversion time	Gain TC
------------	-----------------------------	--------------------	------------

GENERAL PURPOSE

ADC-8S	8 bits	+ 0,2 %	1ms	+60ppm/°C
ADC-10Z	10 bits	+ 0,05 %	20 μ s	+40ppm/°C
ADC-12QZ	12 bits	+ 0,0125%	40 μ s	+30ppm/°C
ADC1100	3½ digits	+ 0,05% ± 1 bit	42ms	+50ppm/°C

HIGH PERFORMANCE

ADC-8QM	8 bits	+ 0,2 %	18 μ s	± 5ppm/°C
ADC-10QM	10 bits	+ 0,05 %	22 μ s	
ADC-12QM	12 bits	+ 0,0125%	25 μ s	
ADC-8QU	8 bits	+ 0,2 %	6,4 μ s	± 5ppm/°C
ADC-10QU	10 bits	+ 0,05 %	8 μ s	
ADC-12QU	12 bits	+ 0,025%	15 μ s	
ADC-141	14 bits	+0,01% ± 1 bit	40ms	+ 5ppm/°C
ADC-171	17 bits	+0,01% ± 1 bit	40ms	+ 5ppm/°C
ADC1105J	1:2000	+ 0,1% ± 1 bit	(depends on resolution)	+10ppm/°C
ADC1105K	1:20.000	+0,01% ± 1 bit		+ 5ppm/°C

FAST

ADC1103-001	8 bits	+ 0,2 %	1,0 μ s	±10ppm/°C
ADC1103-002	10 bits	+ 0,05 %	1,5 μ s	
ADC1103-003	12 bits	+ 0,025%	3,5 μ s	
ADC1109	10 bits	+ 0,05 %	4 μ s	+30ppm/°C

HIGH RESOLUTION

ADC-16Q	16 bits	+0,0015%	400 μ s	± 8ppm/°C
---------	---------	----------	-------------	-----------

LOW POWER CMOS

ADC-12QL/J	12 bits	± 0,01 %	85 to 130 μ s	+50ppm/°C
ADC-12QL/K				+20ppm/°C
ADC1123	10 bits	± 0,05 %	65 to 90 μ s	+50ppm/°C

MONOLITHIC CMOS

AD7570J	8 bits	+ 0,2 %	20 μ s	+10ppmFS/°C
AD7570L	10 bits	+ 0,05%	20 μ s	+10ppmFS/°C

VRAAGT OM UITVOERIGE DOCUMENTATIE EN PRIJZEN



**KLAASING
REUVERS BV**

BREDA TRAMSINGEL 74
POSTBUS 2148 TELEX 54598
TELEFOON 01600-48457

MONSANTO LEDS, DISPLAYS en OPTO- ISOLATOREN GRATIS...



**Helaas, dat gaat niet, maar wel
tegen bijzonder lage prijzen!**

Dat komt, omdat Monsanto's opto-elektronische componenten het meest worden toegepast. Vergelijk de specificaties en vergelijk visueel.

Displays Nieuw is de MAN-3600 serie - oranje displays - common-anode of common-cathode uitvoering, lichtintensiteit 1200 μ cd bij 10 mA. Eveneens nieuw is de MAN-4500 serie 0.4" displays in 4 kleuren en in dezelfde behuizing als de bekende MAN-70 serie.

LED'S Eveneens in 4-kleuren met of zonder montageclip. Lichtopbrengsten groter dan ieder ander fabrikaat.

OPTO-ISOLATOREN Verkrijgbaar met dioden, transistoren, darlingtons, SCR's en logic gates als detector, zowel voor lineaire als digitale gegevensoverdracht.

SOLID STATE RELAYS Uit TTL 220V/10A door de nuldoorgang schakelen tegen prijzen waarvoor u het zelf niet kunt maken!

Wilt u meer weten over het MONSANTO leveringsprogramma, bel dan 020-456955 of schrijf een briefkaart en u ontvangt uitgebreide informatie.